

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference : TOR)

ครุภัณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพอาหาร

แขวงวิชาชีพพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 1 ชุด

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

1. ความเป็นมา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ ดำเนินการจัดการเรียนการสอนทั้งระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา รองรับการจัดการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาจำนวน 1,224 คน (ข้อมูลจากงานทะเบียน ปีการศึกษา พ.ศ. 2566) ปัจจุบันมีห้องเรียนทฤษฎี ห้องเรียนปฏิบัติ รวมทั้งสิ้น จำนวน 55 ห้อง ประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการ จำนวน 42 ห้อง ห้องเรียนทฤษฎี จำนวน 13 ห้อง ครุภัณฑ์ทั้งในห้องเรียน ทฤษฎี ห้องเรียนปฏิบัติ ทำให้ขีดความสามารถในการใช้งานมีอย่างจำกัดเนื่องจากเสื่อมสภาพ อุปกรณ์มี ประสิทธิภาพต่ำ บางเครื่องชำรุดจนไม่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากมีอะไหล่ในการซ่อมบำรุงหรือมีค่าใช้จ่ายในการ ซ่อมบำรุงใกล้เคียงกับงบประมาณในการจัดหาครุภัณฑ์ใหม่ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการจัดหาครุภัณฑ์ ทดแทนและเพิ่มเติมให้เพียงพอ ครบถ้วน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน และสนับสนุนภารกิจ ของคณะให้มีศักยภาพอย่างต่อเนื่อง และมีครุภัณฑ์และเครื่องมือที่ทัดเทียมกับสถาบันอุดมศึกษาอื่น เพิ่มความสามารถแข่งขันในการรับนักศึกษาใหม่ นอกจากนี้ภารกิจจัดการเรียนการสอนแล้ว คณะยังต้องมี ภารกิจด้านการบริการวิชาการ ซึ่งต้องใช้องค์ความรู้จากการทดลองวิจัยของคณาจารย์ ซึ่งล้วนต้องใช้ครุภัณฑ์ที่มี ประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังใช้เป็นเครื่องมือ อุปกรณ์ ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และองค์ความรู้ เพื่อเป็นศูนย์การ พัฒนา food innovation ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติของกระทรวงแรงงานด้านอาหารแบบครบ วงจรที่เป็นจุดเด่นภายใต้อัตลักษณ์ของความเป็นไทย เมื่อนำองค์ความรู้ไปถ่ายทอดย่อมทำให้เกิดการสร้างงาน สร้างอาชีพ เพิ่มขีดความสามารถด้านการแข่งขัน อีกทั้งคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มุ่งมั่นเป็นหน่วยฝึกอบรม เพื่อพัฒนาทักษะให้กับผู้สูงอายุ ส่งเสริมการสร้างอาชีพ สร้างรายได้ เพื่อรองรับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุเต็มรูปแบบ และยังเป็นแหล่งฝึกอบรมเพื่อ upskill/reskill เพิ่มขีดความสามารถด้านการแข่งขันให้กับผู้ประกอบการทั้งใหม่ และเก่า และยังสามารถเป็นส่วนช่วยในการจัดตั้งเรือนโซติเวซ และเป็นหน่วยจัดหารายได้เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับ มหาวิทยาลัยอีกทางหนึ่ง

เมื่อนำองค์ความรู้ไปถ่ายทอดย่อมทำให้เกิดการสร้างงาน สร้างอาชีพ เพิ่มขีดความสามารถด้านการ แข่งขัน อีกทั้งคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มุ่งมั่นเป็นหน่วยฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะ และส่งเสริมการ สร้างอาชีพ สร้างรายได้ และเป็นแหล่งฝึกอบรม เพื่อ upskill/reskill เพิ่มขีดความสามารถด้านการแข่งขันให้กับ ผู้ประกอบการทั้งใหม่และเก่า"

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร คิดค้นอาหารแนว ใหม่ และตรวจสอบคุณภาพอาหาร รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเครื่องชั่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานของการเรียนการ สอนในทุกวิชา เพื่อส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมอาหารใหม่ๆ



(นางเอกรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภักษร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสดีพร)
กรรมการและเลขานุการ

ในการนี้สาขาวิชาจึงมีความต้องการดำเนินการจัดครุภัณฑ์เพื่อผลักดันการเรียนการสอน รวมถึงงานวิจัยของสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร และบูรณาการร่วมกับสาขาวิชาอื่น ๆ กับงานวิจัยของสาขาวิชาอื่น ๆ ในขณะที่มาขอใช้ห้องปฏิบัติการ ทั้งสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาอุตสาหกรรมอาหาร และนักศึกษาปริญญาโท ปริญญาเอกของคุณะ เพื่อให้ผลงานวิจัยนวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหารของคุณะมีศักยภาพอย่างชัดเจน

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

ตามประกาศประกวดราคาและเอกสารประกวดราคาจากระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-GP

4. คุณสมบัติเฉพาะ

ครุภัณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพอาหาร จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

รายการประกอบที่ 1. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า สำหรับวิเคราะห์แบบชั่งด้านบน (Electronic Top-Loading Balances) ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc
2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 3,200 กรัม
3. ความละเอียดในการอ่านค่า 0.01 กรัม
4. มีค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ± 0.02 g
5. มีความผิดพลาดจากการชั่งน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) 0.01 g
6. มีค่าความสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Coefficient Sensitivity) ± 3 ppm/ $^{\circ}$ C ในช่วง 10° C- 30° C
7. งานชั่งมีขนาดไม่น้อยกว่า 167 x 181 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก)
8. มีฟังก์ชัน Easy Setting ที่สามารถปรับค่าอัตราการตอบสนองการอ่านค่าของเครื่องและค่า Stability ในระหว่างการชั่งได้
9. มีฟังก์ชัน Piece Counting สำหรับการชั่งแบบนับชิ้นตัวอย่าง และฟังก์ชันการแปลงหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์หรือกะรัตได้
10. สามารถตรวจสอบความถูกต้องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้โดยการแสดงสัญลักษณ์ OK (pass), HI (over) หรือ LO (under) ที่หน้าจอเครื่อง
11. มีฟังก์ชัน Power Saving Function เพื่อช่วยในการปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อทำงานเสร็จ
12. ขนาดของเครื่องชั่งไม่น้อยกว่า (กว้าง) 200 มม. x (ลึก) 291 มม. x (สูง) 80 มม.
13. สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 5 - 40° C



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภศิคร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

รายการประกอบที่ 2. เครื่องชั่ง 1 ตำแหน่ง จำนวน 5 เครื่อง

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 5,000 กรัม (5 กิโลกรัม)
2. อ่านค่าความละเอียด 0.1 กรัม
3. จอแสดงผลตัวเลข LED green digital display
4. งานชั่งเป็นสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 170 x 150 มิลลิเมตร
5. ชั่งได้ในหน่วย g เพียงอย่างเดียว
6. เป็นระบบปรับเทียบน้ำหนัก โดยใช้ลูกตุ้มจากภายนอก

รายการประกอบที่ 3. ตู้อบลมร้อน 2 ประตู จำนวน 1 ตู้

1. ตู้อบลมร้อนให้ความร้อนด้วยระบบไฟฟ้าแบบอุตสาหกรรม ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 440 ลิตร
2. ตัวตู้มี ขนาดภายในไม่น้อยกว่า 1040 x 600x720 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) ทำจากสแตนเลสเกรด 304
3. ขนาดถาดสามารถใส่ได้พอดีกับตัวตู้ ทำมาจากสแตนเลส 304
4. สามารถปรับอุณหภูมิในการอบได้ในช่วง 10 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส
5. มีถาดมาพร้อมกับตัวตู้ จำนวน 4 ถาด
6. มีแผงทำความร้อนทั้งซ้ายและขวา
7. มีล้อเลื่อนสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถล็อกล้อเพื่อป้องกันไม่ให้เคลื่อนย้ายได้
8. ช่องระบายความชื้นด้านหลังเครื่อง สามารถเปิดปิดได้
9. มีพัดลมช่วยกระจายความร้อนสามารถปรับความเร็วได้
10. ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาและอุณหภูมิได้
11. ตัวเครื่องมีระบบตัดเมื่อมีอุณหภูมิสูงหรือลัดวงจร
12. ประตู 2 บาน เป็นชนิดเดียวกันกับตัวตู้มีด้ามประตูสำหรับ เปิด-ปิด

รายการประกอบที่ 4. ตู้เย็น 2 ประตู จำนวน 3 ตู้

1. มีเทคโนโลยีอินเวอร์เตอร์
2. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า (คิว/ลิตร) 19.6 คิว/555ลิตร
3. มีระบบกำจัดกลิ่น
4. สามารถแช่อาหารแบบกึ่งแช่แข็ง ที่อุณหภูมิต่ำที่ -3 °C
5. ทำน้ำแข็งได้
6. ชั้นวางของที่ประตูปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ตามต้องการ
7. มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxลxส) 80x69x172ซม.



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภักษร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

รายการประกอบที่ 5. ตู้อบลมร้อน 1 ประตู จำนวน 1 ตู้

1. ตู้อบลมร้อนให้ความร้อนด้วยระบบไฟฟ้าแบบอุตสาหกรรม 10 ถาด
2. ตัวตู้มี ขนาดไม่น้อยกว่า 80x65x165 เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง) ทำจากสแตนเลสเกรด 304
3. ขนาดถาดไม่น้อยกว่า 55x60 เซนติเมตร (กว้างxยาว) ถาดวางสินค้าทำมาจากสแตนเลส 304 สามารถใส่ได้พอดีกับตัวตู้
4. สามารถปรับอุณหภูมิในการอบได้ในช่วง 35 ถึง 90 องศาเซลเซียส
5. มีถาดมาพร้อมกับตัวตู้ จำนวน 10 ชั้นวาง
6. มีถาดรองน้ำมัน จำนวน 1 ถาด
7. มีแผงทำความร้อนทั้งซ้ายและขวา
8. มีล้อเลื่อนสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถล็อกล้อเพื่อป้องกันไม่ให้เคลื่อนย้ายได้
9. มีช่องระบายความชื้น เปิดปิดได้
10. มีพัดลมกระจายความร้อน
11. ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาและอุณหภูมิได้
12. ตัวเครื่องมีระบบตัดเมื่อมีอุณหภูมิสูงหรือลัดวงจร

รายการประกอบที่ 6. ชุดวิเคราะห์ไขมัน จำนวน 1ชุด

ประกอบด้วย

6.1 เครื่องสกัดหาปริมาณไขมันในสารแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง

6.1.1 การทำงานประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ สกัด Extraction ; ล้าง Rinsing; ทำให้แห้ง Drying หลังจากเริ่มการทำงานเครื่อง เครื่องจะทำงานตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งสิ้นสุดการทำงาน (ขั้นตอนที่ 1 – 3) โดยอัตโนมัติ

6.1.2 สามารถทำการสกัดหาปริมาณไขมันในสารตัวอย่างได้ครั้งละ 6 ตัวอย่าง

6.1.3 สามารถทำการสกัดเมื่อมีตัวอย่างไม่ครบ 6 ตัวอย่าง โดยการกำหนดตำแหน่งของตัวอย่างที่ต้องการทดสอบได้จากโปรแกรมของเครื่อง

6.1.4 ขณะทำการทดสอบตัวอย่างที่ทำการสกัดจะอยู่ในสารละลายที่ร้อนตลอดเวลา

6.1.5 สามารถบันทึกโปรแกรมการทำงานได้ 20 โปรแกรม ทำให้สะดวกต่อผู้ใช้งานมากขึ้น

6.1.6 มีหน้าจอแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง

6.1.6.1 แสดงสถานะการทำงาน วิธีที่เลือกใช้ปัจจุบัน

6.1.6.2 แสดงระยะเวลาที่เหลือในการทดสอบ

6.1.6.3 แสดงตำแหน่งที่ทำการสกัด

6.1.6.4 ปุ่ม skip เพื่อข้ามขั้นตอนการทำงานไปยังขั้นตอนการทำงานถัดไป

6.1.6.5 ปุ่ม stop เพื่อสั่งให้หยุดการทำงาน

or K

(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ

(นางสาวศุภศิคร มาแสวง)
กรรมการ

(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

- 6.1.7 ส่วนประกอบที่สัมผัสกับสารละลาย และสารตัวอย่างทำด้วยวัสดุทนการกัดกร่อน Borosilicate glass และ FKM ซีล
- 6.1.8 ด้านหน้าเครื่องมีแผ่นพลาสติกช่วยป้องกันกรณีเกิดอุบัติเหตุ
- 6.1.9 เมื่อสิ้นสุดการสกัด สารละลายจะถูกเก็บในขวดเก็บสารละลาย (solvent tank) ขนาด 2 ลิตร ด้านข้างของเครื่อง โดยด้านบนของขวดเก็บสารละลายจะมีคอนเดินเซอร์เพื่อหล่อเย็น
- 6.1.10 สามารถนำสารละลายที่ใช้ในการสกัดตัวอย่างกลับมาใช้ได้ใหม่มากกว่า 90% (Solvent Recovery)
- 6.1.11 ระบบตรวจสอบระดับของสารละลายในขวดเก็บสารละลาย (solvent tank) เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดจากการล้นของสารละลาย โดยเครื่องจะหยุดการทำงานและมีข้อความเตือน
- 6.1.12 ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของวาล์วภายในเครื่อง เช่น วาล์วของน้ำหล่อเย็น, วาล์วของถังเก็บสารละลายด้านหลังเครื่อง เป็นต้น โดยการสั่งงานผ่านหน้าจอเครื่องได้และ สามารถมองเห็น คอนเดินเซอร์ได้โดยง่ายจากด้านหน้าเครื่องเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 6.1.13 มีโปรแกรมภายในเครื่องสำหรับสารละลายบางชนิด เช่น คลอโรฟอร์ม, เฮกเซน, ปิโตรเลียมอีเทอร์, ไดเอทิลอีเทอร์ สำหรับขั้นตอนการสกัด, การล้าง และการทำให้แห้ง เพื่อสะดวกต่อผู้ใช้งาน
- 6.1.14 มีอุปกรณ์ประกอบในการใช้งานดังนี้
- 6.1.14.1 ปีกเกอร์บรรจุตัวทำละลาย 6 ชุด
- 6.1.14.2 ที่วางปีกเกอร์จำนวน 6 ใบ 1 อัน
- 6.1.15 ติดตั้งพร้อมทดสอบและสาธิตการใช้เครื่องมือให้สามารถใช้งานได้ตามหลักการอย่างถูกต้อง ในวันส่งมอบครุภัณฑ์
- 6.1.16 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานสากล ISO 9001 โดยแนบเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณาในวันยื่นข้อเสนอ
- 6.1.17 มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยแนบเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณาในวันยื่นข้อเสนอ

6.2 อ่างควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน จำนวน 1 เครื่อง

- 6.2.1 ความจุไม่น้อยกว่า 16 ลิตรสำหรับหล่อเย็นเครื่องสกัดไขมัน พร้อมล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการใช้งาน
- 6.2.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง พร้อมจอแสดงระดับน้ำภายในอ่างและอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข
- 6.2.3 มีอัตราการส่งน้ำ 15 ลิตร/นาที
- 6.2.4 มีวาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลของน้ำหมุนเวียน
- 6.2.5 มีระบบตัดไฟอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภักษร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

6.2.6 ติดตั้งพร้อมทดสอบและสอนการใช้งานให้กับผู้ปฏิบัติงานให้สามารถใช้งาน ได้ตามหลักการ อย่างถูกต้อง ในวันส่งมอบครุภัณฑ์

รายการประกอบที่ 7. เครื่องหาปริมาณความชื้น จำนวน 3 เครื่อง

1. เป็นเครื่องชั่งและวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นในตัวอย่างแบบอัตโนมัติ
2. มีจอแสดงผลเป็น Backlit LCD
3. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 50-200 องศาเซลเซียส ปรับเพิ่ม/ลดได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส
4. มีระบบการชั่งที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc
5. ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 60 กรัม โดยอ่านละเอียด 0.001 กรัมและอ่านละเอียด 0.01% สำหรับค่าความชื้น
6. งานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 95 มิลลิเมตร บริเวณด้านหน้าทำด้วยกระจกสามารถมองเห็นตัวอย่างขณะทำการทดสอบได้และกระจกสามารถถอดเปลี่ยนได้
7. มีระบบการทำงาน 5 โหมดประกอบไปด้วย
 - 7.1 ระบบ Automatic Ending Mode เครื่องจะหยุดการทำงานแบบอัตโนมัติ เมื่อระดับการเปลี่ยนแปลง ความชื้น (% margin) ในช่วงเวลา 30 วินาที ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 - 7.2 ระบบ Timed Ending Mode เครื่องจะหยุดการทำงานแบบอัตโนมัติ เมื่อถึงเวลาที่ตั้งค่าไว้
 - 7.3 ระบบ Rapid Drying Mode ตัวอย่างจะถูกทำให้แห้งที่ระดับอุณหภูมิที่สูงที่สุดของเครื่อง (200 องศาเซลเซียส) จากนั้นเมื่อระดับความชื้นลดลง เครื่องจะลดระดับอุณหภูมิลงมาตามที่ตั้งค่าไว้
 - 7.4 ระบบ Slow Drying Mode ใช้ในกรณีที่ตัวอย่างที่ผิวหน้าเป็นลักษณะฟิล์มเพื่อช่วยลดการ Degrade โดยให้เครื่องค่อยๆ เพิ่มระดับอุณหภูมิ
 - 7.5 ระบบ Step Drying Mode ใช้ในกรณีที่ตัวอย่างเป็นน้ำหรือ Crystallization water โดยการให้ความร้อนแบบ Step by step
8. สามารถตั้งรหัสผ่าน (Password) เพื่อป้องกันการเปลี่ยนโปรแกรมการตั้งสภาวะการใช้งานของเครื่องจากผู้อื่นได้
9. งานอลูมิเนียม จำนวน 3 ชิ้น
10. ที่จับงานอลูมิเนียม (Forcep) จำนวน 1 ชิ้น
11. แผ่นอลูมิเนียม (Aluminum sheet) จำนวน 50 แผ่น
12. คู่มือประกอบการใช้งานภาษาไทย จำนวน 1 เล่ม



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภกัศกร มาแสง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

รายการประกอบที่ 8. เครื่องซีลสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องดูดสุญญากาศ ซีลปากถุง และสามารถเติมลมไนโตรเจนได้
2. มีความเร็วในการดูดอากาศ 72 ลิตรต่อนาที
3. มีความเร็วในการอัดแก๊ส 0.8 MPa
4. มีขนาดของแถบซีล 500x10 มิลลิเมตร ขนาดปากถุงใหญ่สุดที่สามารถใช้ได้ 500 มิลลิเมตร
5. ตัวเครื่องทำมาจากสแตนเลส
6. มีถาดรองสำหรับซีลเป็นสแตนเลส สามารถปรับระดับได้
7. มีท่อสำหรับเติมแก๊สไนโตรเจนได้ พร้อมถังแก๊สไนโตรเจน
8. ทำงานได้โดยใช้เท้าเหยียบสวิทช์

รายการประกอบที่ 9. เครื่องวิเคราะห์เยื่อใย จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หาปริมาณกากและเยื่อใย (Raw Fiber) ได้ตั้งแต่ 1 - 6 ตัวอย่าง ตามวิธีของ Weende และ Van Soest โดยมีวิธีการวิเคราะห์สอดคล้องตามหลัก AOAC และ AACC
2. มีโครงสร้างเครื่องเป็น stainless steel เคลือบด้วยสียป้องกันรังสีช่วยป้องกันการก่อก้อนจากสารเคมี
3. สามารถทำการสกัด (Extraction) และการกรอง (Filtration) ได้ในระบบเดียวกันโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนภาชนะใส่ตัวอย่างตั้งแต่เริ่มจนสิ้นสุดการวิเคราะห์ ช่วยเพิ่มความถูกต้องในการวิเคราะห์เนื่องจากการไม่มีการสูญเสียตัวอย่าง
4. มีระบบ Air pump สำหรับเป่าลมดันตัวอย่างขึ้นป้องกันตัวอย่างติด Crucible ทำให้สามารถกรองได้ง่ายและช่วยในขั้นตอนของการล้างตัวอย่าง ให้สามารถล้างได้อย่างทั่วถึง
5. มีระบบการดูดทิ้งสารละลายในขั้นตอนการกรองด้วย Peristaltic Pump ที่ติดตั้งมากับเครื่องมือ อยู่ด้านข้างของตัวเครื่อง ทำให้สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน
6. มีท่อน้ำทิ้งของ Cooling Water และของ Reagents แยกกันคนละท่อ เพื่อสะดวกในการกำจัดทิ้งสารละลาย
7. มีส่วนของวาล์วเปิด-ปิด เพื่อทำงานในการล้างและการกรองของแต่ละตัวอย่างแยกจากกัน
8. สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.5 - 3.0 กรัม โดยมีความแม่นยำในการวิเคราะห์ (Reproducibility) +1% สามารถตั้งเวลาในการสกัดได้สูงสุดถึง 99 นาที เมื่อสิ้นสุดเวลาที่ตั้งและจะมีเสียงเตือน (Acoustic Alarm)
9. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้
 - 9.1 มี Heat shield ป้องกันการแผ่ความร้อนออกมาด้านหน้าเครื่อง จำนวน 1 อัน
 - 9.2 มีครุชชีเบลชนิดแก้ว จำนวน 6 ใบ
 - 9.3 มีเตาให้ความร้อนแบบ 2 ตำแหน่ง เพื่อใช้อุ่นสารละลายที่ใช้ในการวิเคราะห์ จำนวน 1 เครื่อง
 - 9.4 มีภาชนะแก้วบรรจุสารละลายกรด-ด่าง จำนวน 2 ใบ
 - 9.5 มีคีมจับครุชชีเบล จำนวน 1 อัน



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภักษร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

- 9.6 มี Crucibles holder เป็นแท่นวางครุซิเบิลหน้าเครื่อง จำนวน 1 อัน
- 9.7 อุปกรณ์สำหรับฉีดล้างตัวอย่างที่อาจติดกับผนังคอลัมน์แก้ว จำนวน 1 อัน
- 9.8 มี Oat meal สำหรับใช้ตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ปริมาณ 30 กรัม จำนวน 1 ชุด
10. ใช้ไฟฟ้า 230 V/ 50 Hz
11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
12. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยแนบเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณาในวันยื่นข้อเสนอ

รายการประกอบที่ 10. ชุดวิเคราะห์โปรตีน จำนวน 1 ชุด
ประกอบไปด้วย

- เครื่องย่อยตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง

1. สามารถย่อยสลายสารตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในหลอดย่อยขนาด 300 มิลลิลิตร ได้พร้อมกัน ครั้งละ 12 หลอด
2. เตาให้ความร้อนมีลักษณะเป็นหลุมสำหรับใส่หลอดย่อยแบบ IR Digestion โครงสร้างภายนอกทำด้วยสแตนเลส สตีล สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงถึง 580 องศาเซลเซียส
3. แผ่นช่วยเก็บความร้อนสะสม (insulation plate) ทำจากแคลเซียมซิลิเกต ช่วยให้ความร้อนภายในเครื่องกระจายอย่างทั่วถึงในแต่ละตำแหน่ง
4. การควบคุมความร้อนสำหรับการย่อยตัวอย่างสามารถแยกควบคุมได้ครั้งละ 6 หลอด
5. มีชุดสำหรับใส่หลอดย่อยตัวอย่าง สามารถยกเคลื่อนย้ายได้สะดวกครั้งละ 6 หลอด พร้อมทั้งมีแกนใส่ติดกับตัวเครื่องสำหรับพักให้หลอดเย็นเร็วขึ้น
6. มีอุปกรณ์รวบรวมไอกรดที่ระเหยออกมา ประกอบด้วยข้อต่อแก้วที่ประกบกับปากหลอดใส่ตัวอย่าง โดยมี FKM seal ช่วยป้องกันการรั่วไหลของไอกรด ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง ปลายอีกด้านหนึ่งสามารถต่อเชื่อมกับปั้มน้ำ หรือเครื่องดักจับไอกรดได้
7. มีสัญญาณไฟแสดงการทำงานของเครื่อง และไฟแสดงการทำงานของระบบให้ความร้อน
8. ปรับระดับอุณหภูมิของเครื่องได้ทั้งหมด 10 ระดับ (ระดับ 1-10)
9. อุปกรณ์ประกอบสำหรับการใช้งานมีดังนี้
 - 9.1 หลอดย่อยขนาด 300 มิลลิลิตร จำนวน 12 หลอด
 - 9.2 อุปกรณ์สำหรับวางหลอดย่อยสำหรับการย่อย จำนวน 2 ชุด
 - 9.3 อุปกรณ์รวบรวมไอกรดที่ระเหยออกมา จำนวน 2 ชิ้น
 - 9.4 แผ่นกันความร้อนด้านบน (insulation plate) จำนวน 2 ชิ้น



(นางศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภักษร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

- เครื่องดักจับไอกรด จำนวน 1 เครื่อง

1. ใช้หลักการของปั๊มในการดูดก๊าซหรือไอกรดที่เกิดขึ้นเข้ามาในระบบเพื่อทำการสะเทินด้วยด่างหรือกรด ทำให้เป็นกลาง
2. การทำงานของเครื่องแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 ส่วนควบแน่นไอกรด (Condensation) พร้อมขวดรองรับกรด มีคอนเดนเซอร์สำหรับต่อกับน้ำเย็นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดักจับไอกรด ขวดรองรับสามารถถอดออกได้สะดวกโดยการปลด Clamp
 - 2.2 ส่วนทำให้เป็นกลาง (Neutralization) มีขวดแก้วชนิดเคลือบด้วยพลาสติกป้องกันการแตก มีความจุ 3 ลิตร พร้อมหูจับสองข้างและฝาปิดด้านบนเพื่อความปลอดภัยและป้องกันสารละลายกระเด็นขณะทำการเคลื่อนย้าย
 - 2.3 ส่วนดูดจับไอสาร (Adsorption) พร้อมถ่านคาร์บอน (activated carbon)
3. ส่วนที่สัมผัสกับสารเคมีของปั๊มทำด้วย PTFE มีคุณสมบัติทนกรด-ด่าง และสามารถปรับอัตราการดูดได้ถึง 32 ลิตร/นาที่
4. สามารถปรับความสามารถในการทำสุญญากาศระหว่าง 100 – 400 มิลลิบาร์ ภายใต้ความดันบรรยากาศ
5. ภายในขวดแก้วที่ทำให้เป็นกลาง มีแผ่นช่วยลดขนาดฟองไอกรด จำนวน 2 แผ่น ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของไอกรดทำให้เกิดปฏิกิริยากรด สะเทิน ด่างได้หมดและสมบูรณ์
6. ในกรณีที่ต้องการถอดขวดดูดจับไอสารด้วย activated carbon และจุกพลาสติก มีถาดสำหรับจัดเก็บรองรับอยู่ด้านข้างของเครื่อง

- เครื่องกลั่นหาโปรตีน จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องกลั่นหาปริมาณไนโตรเจนและโปรตีนซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานของ AOAC, ISO และ DIN โดยปริมาณไนโตรเจนที่สามารถหาได้อยู่ในช่วง 0.02 – 220 มิลลิกรัมไนโตรเจน
2. สามารถกลั่นสารได้บริสุทธิ์มากกว่า 98 % (Recovery Rate) สำหรับกระบวนการที่ผ่านการย่อย และกลั่นสารได้บริสุทธิ์มากกว่า 99.5 % สำหรับกระบวนการที่ไม่ได้ผ่านการย่อย และมีค่าความผิดพลาดในการทำซ้ำ (Reproducibility) น้อยกว่า 1 %
3. ใช้ระบบในการผลิตไอน้ำเพื่อทำการกลั่นแบบ Steam Generator และเครื่องสามารถปรับตั้งระดับแรงดันในการผลิตไอน้ำให้เหมาะสมได้ในช่วง 10-100%
4. ส่วนของระบบน้ำที่ใช้เพื่อทำไอน้ำและเพื่อการควบแน่นที่คอนเดนเซอร์แยกออกจากกันโดยอิสระ
5. มีชุดควบคุมการทำงาน แสดงสถานะ และปุ่มควบคุมการทำงานบนตัวเครื่อง สามารถปรับตั้งและแสดงเวลาสำหรับการกลั่นได้ และสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้
 - 5.1 สามารถบันทึกโปรแกรมไว้ในเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า 8 โปรแกรม
 - 5.2 ในแต่ละ method สามารถตั้งค่าได้ 3 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนสามารถตั้งค่าพลังไอน้ำ และระยะเวลาได้ ช่วยให้เหมาะสำหรับตัวอย่างที่เกิดฟอง
 - 5.3 สามารถตั้งชื่อเพื่อ เข้าสู่ระบบเข้าใช้งานได้
 - 5.4 สามารถกลั่นตัวอย่างได้ทันที (AutoDist Mode) สามารถรับรู้อัตโนมัติของการเริ่มการกลั่น เนื่องจากมีเซนเซอร์ตรวจจับการควบแน่น)



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภศิคร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

- 5.5 มีระบบการเติมปริมาตรน้ำและต่าง สั่งงานได้จากชุดควบคุมการทำงานบนตัวเครื่อง
 - 5.6 มีระบบเตือน Error Message แสดงความผิดพลาดในการทำงาน
 - 5.7 มีระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัยดังนี้
6. ตัวเครื่องทำด้วยพลาสติกบริสุทธิ์พอลิยูรีเทน (Polyurethane)
 7. เครื่องจะไม่ทำงานถ้าปิดประตูห้อย (Safety door) ไม่สนิท
 8. ผลิตจากวัสดุที่มีความทนทานพอลิเมทิลเมทาอคริลเลท (Polymethyl Methacrylate; PMMA)
 9. เครื่องจะไม่ทำงานถ้าไม่มีห้อย หรือใส่ห้อยไม่แน่น
 10. มีหมวกครอบใน ชุดเครื่องแก้วที่เกิดการกลั่น (glass splash protector) เพื่อช่วยป้องกันตัวอย่างกระเด็นข้ามของตัวอย่าง
 11. สามารถมองเห็นการทำงานขณะทำการกลั่นได้ทุกขั้นตอน ตั้งแต่ตำแหน่งของหลอดกลั่น, splash protector, คอนเดนเซอร์ และฟลาสก์รองรับ เพื่อให้การตรวจสอบมีประสิทธิภาพแม่นยำมากขึ้น และสามารถบำรุงรักษาเครื่องได้สะดวกขึ้น
 12. เครื่องมีการตรวจสอบอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น เพื่อให้มั่นใจถึงการทดสอบที่ถูกต้องแม่นยำ
 13. ใช้ไฟฟ้าสำหรับให้ความร้อน 2100 วัตต์ 220 – 240 โวลท์ $\pm 10\%$ VACS
 14. ภายในเครื่องมีการชดเชยแรงดันไฟฟ้า หากเกิดความผันผวนของแรงดันไฟฟ้า เครื่องจะชดเชยเวลาการกลั่นเพิ่ม (Max Accuracy Mode)
 15. มีอุปกรณ์ในการใช้งานดังนี้
 - 15.1 ที่จับหลอดจำนวน 1 อัน
 - 15.2 ถังขนาดไม่ต่ำกว่า 10 ลิตร จำนวน 3 ใบ
 16. ตัวเครื่องกลั่นมีระบบลือคห้อยรูปตัวยูตรงบริเวณปากหลอดทำให้ปากหลอดห้อยสัมผัสกับซีลยางสีดำ ได้อย่างแน่นยิ่งขึ้น เพื่อป้องกันการรั่วไหลของตัวอย่างและแอมโมเนีย สะดวกต่อการใช้งาน
- อ่างควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน จำนวน 1 เครื่อง
1. ความจุไม่น้อยกว่า 16 ลิตรสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ พร้อมล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการใช้งาน
 2. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง พร้อมจอแสดงระดับน้ำภายในอ่าง และอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข
 3. มีอัตราการส่งน้ำ 15 ลิตร/นาที
 4. มีวาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลของน้ำหมุนเวียน
 5. มีระบบตัดไฟอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ
 6. ติดตั้งพร้อมทดสอบและสอนการใช้งานให้กับผู้ปฏิบัติงานให้สามารถใช้งาน ได้ตามหลักการอย่างถูกต้อง ในวันส่งมอบครุภัณฑ์



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภักษร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

รายการประกอบที่ 11. เครื่องปิดผนึกฝา จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องปิดฝาแบบฝาแก้วน้ำชานมไข่มุก
2. สามารถเลื่อนถาดเข้า-ออก โดยผู้ใช้งาน
3. ความเร็วในการผลิตไม่น้อยกว่า 300 แก้ว ต่อชั่วโมง
4. ปิดปากแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.5 เซนติเมตร
5. ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า 25x37x41 เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง)

รายการประกอบที่ 12. เครื่องชั่งสำหรับการวิเคราะห์ทางเทคโนโลยีอาหารจำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า สำหรับวิเคราะห์แบบชั่งด้านบนชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balances) ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc
2. ตัวเครื่องทำจากพลาสติก ABS ซึ่งมีความแข็งแรงและเหนียวทนต่อสารเคมีได้มากกว่าพลาสติกชนิดอื่น
3. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
4. ความละเอียดในการอ่านค่า 0.1 มิลลิกรัม หรือ 0.0001 กรัม
5. มีค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ± 0.2 mg
6. มีความผิดพลาดจากการชั่งน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) ≤ 0.1 mg
7. มีค่าความสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Coefficient Sensitivity) ± 2 ppm/ $^{\circ}$ C ในช่วง 10° C- 30° C
8. ให้ค่า Stabilization Time ประมาณ 3.0 วินาที
9. จานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 91 มิลลิเมตร
10. มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration)
11. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้
12. มีฟังก์ชัน Easy Setting ที่สามารถปรับค่าอัตราการตอบสนองการอ่านค่าของเครื่องและค่า Stability ในระหว่างการชั่งได้
13. มีฟังก์ชัน Piece Counting สำหรับการชั่งแบบนับชิ้นตัวอย่างและฟังก์ชันการแปลงหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์หรือกะรัตได้
14. สามารถตรวจสอบความถูกต้องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้โดยการแสดงสัญลักษณ์ OK (pass), HI (over) หรือ LO (under) ที่หน้าจอเครื่อง
15. ระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Built-in Calibration Weight) และสามารถชั่งตุ้มน้ำหนักมาตรฐานภายนอก สำหรับการปรับค่ามาตรฐานของเครื่องได้ (Calibration with External Weight)
16. มีฟังก์ชัน PSC (Perfect Self Calibration) ที่ช่วยในการคาลิเบรตค่ามาตรฐานในกรณีที่อุณหภูมิของตัวอย่างที่วัดมีค่าที่สูงหรือต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง เพื่อให้การอ่านค่าได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภักษร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

17. มีชุดตุ้มน้ำหนักขนาด 200 กรัมพร้อมกล่อง ที่คีมตุ้มน้ำหนักและถุงมือ จำนวน 1 ชุด สำหรับตรวจความเที่ยงตรงในการอ่านค่าของเครื่องชั่ง
18. ขนาดของเครื่องชั่งไม่น้อยกว่า (กว้าง) 213 มม. x (ลึก) 356 มม. x (สูง) 338 มม.
19. สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 5 - 40°C

รายการประกอบที่ 13. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ ทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ
2. ห้องนึ่ง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร สูง 700 มิลลิเมตร
3. ตัวห้องนึ่งทำด้วยโลหะสแตนเลส เกรด SUS304
4. ตัวเครื่องควบคุมด้วยระบบSMART III Microcomputer Control System
5. ควบคุมแรงดัน (Exhausting mode) ด้วยระบบอัตโนมัติ
6. ระดับอุณหภูมิที่สามารถเลือกใช้ในการฆ่าเชื้ออยู่ที่ 105 °C ถึงประมาณ 135°C
7. สามารถตั้งเวลาระบบฆ่าเชื้อตั้งแต่ 1 นาที ถึง 6,000 นาที
8. แรงดันสูงสุดในการฆ่าเชื้อไม่น้อยกว่า 0.25 Mpa
9. การแสดงผลเกจวัดแรงดันในการฆ่าเชื้อตั้งแต่ -0.1 ถึง 0.5 Mpa
10. มีระบบควบคุมความปลอดภัยดังนี้
 - 10.1 มีระบบตรวจสอบการปิดฝาของเครื่อง
 - 10.2 ระบบตรวจวัดระดับน้ำภายในเครื่อง
 - 10.3 มีระบบป้องกันระดับอุณหภูมิสูงเกิน
 - 10.4 มีระบบป้องกันการไหม้ของระบบทำแห้ง
 - 10.5 มีระบบป้องกันระดับความดันสูงเกิน
 - 10.6 มีระบบป้องกันไฟฟ้าช็อต
 - 10.7 มีระบบป้องกันการรั่วไหล
 - 10.8 มีระบบแสดงการทำงานผิดพลาดของเครื่อง
11. มีตะกร้าสแตนเลสที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง จำนวน 2 อัน



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภักษร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

รายการประกอบที่ 14. เครื่องส่องขยายวัตถุขนาดเล็ก จำนวน 4 เครื่อง

1. เป็นเครื่องส่องขยายวัตถุขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้
2. หัวกล้อง ครอบงาตาปรับได้อย่างน้อย 2 ระดับ เอียงไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ในช่วง 48-75 มิลลิเมตร มีระบบล็อคหัวกล้อง 2 จุด จากโรงงานผู้ผลิตเพื่อป้องกันการล่องหนของหัวกล้อง
3. เลนส์ตา เคลือบสารป้องกันเชื้อรา มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 10X จำนวน 1 คู่ มี Field number ไม่น้อยกว่า 120 x 132 มิลลิเมตร หรือไม่ต่ำกว่า 20 มิลลิเมตร และมีจุดล็อคเลนส์ตาทั้ง 2 ข้าง เพื่อป้องกันการล่องหน
4. แบ้นบรรจุเลนส์วัตถุ เป็นแบบหัวกลับหรือหันเข้าหาตัวกล้อง สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้อย่างน้อย 4 ช่อง
5. เลนส์วัตถุ เคลือบสารป้องกันเชื้อรา และระบบเลนส์เป็นแบบระยะแสงอนันต์ (Infinity Optical System) ชนิด Plan Achromat
6. ขนาดกำลังขยาย 4X มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.1 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 27.8 มิลลิเมตร
7. ขนาดกำลังขยาย 10X มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 8.0 มิลลิเมตร
8. ขนาดกำลังขยาย 40X มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.65 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร
9. ขนาดกำลังขยาย 100X มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 0.13 มิลลิเมตร
10. แผ่นวางตัวอย่าง เป็นชนิด Reckless stage (แบบไม่มีพื้นเพื่อแยกออกมานอกฐาน) ขนาดไม่น้อยกว่า 120x132 มิลลิเมตร สามารถเลื่อนสไลด์ได้ในแนวแกน X และแกน Y ไม่น้อยกว่า 76 x 30 มิลลิเมตร
11. เลนส์รวมแสง ชนิด Abbe มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 มิลลิเมตร พร้อม Iris Diaphragm สามารถปรับขึ้น - ลง ได้ โดยมีปุ่มควบคุม
12. ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพละเอียด และปรับภาพหยาบ ชนิดแกนร่วมทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์ พร้อมวงแหวนปรับผิดเบร และวงแหวนตั้งระยะหาภาพชัด ซึ่งสามารถป้องกันเลนส์วัตถุกระทบตัวอย่าง
13. ฐานไฟ มีช่องเก็บชุดแปลงไฟอยู่ใต้ฐานกล้อง พร้อมช่องสำหรับเก็บสายไฟ เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยในการเคลื่อนย้าย
14. ตัวกล้อง มีระบบ Ergonomic grip เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายกล้อง
15. ระบบแสงสว่าง ใช้ไฟขนาดไม่น้อยกว่า 0.5 วัตต์ ชนิด LED มีปุ่มปรับความสว่าง และปุ่มเปิด-ปิดเครื่อง แยกอิสระจากกัน



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภักษร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

รายการประกอบที่ 15.ชุดเครื่องชั่งทศนิยม 5 ตำแหน่ง จำนวน 1 ชุด
ประกอบไปด้วย

- เครื่องชั่งทศนิยม 5 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน ชนิดกึ่งความละเอียดสูง (Semi-Micro Analytical Balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าหน้าจอแสดงผลเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ (LCD hybrid touchscreen) โดยมีระบบวัดน้ำหนักแบบ EMFC(Electromagnetic Force Compensation)
2. ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 152 กรัม (Weighing Capacity) โดยมีความละเอียดในการอ่านได้ 0.01 มิลลิกรัม (Readability) ที่น้ำหนัก 0-62 กรัม และ อ่านค่าความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม ตลอดช่วง สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะให้ตลอดช่วงการชั่ง (Full Taring Rang) และสามารถเลือกปรับลดความละเอียดหลังจุดทศนิยมในการอ่านค่าเพื่อความรวดเร็วในการอ่านค่า
3. มีค่า Linearity ไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 0.0002 กรัม
4. มีค่า Repeatability (at 5% load) ไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 0.00003 กรัม
5. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่องที่หน้าจอแสดงผล
6. มีระบบการปรับน้ำหนักมาตรฐานอัตโนมัติภายในและยังสามารถเลือกใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานภายนอกในการปรับน้ำหนักได้ (External Weight)ด้วย
7. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกินภายในเครื่อง (Built in Overload Protection) และมีสัญลักษณ์ แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ ทำให้เครื่องชั่งสามารถทนทานและมีอายุการใช้งานยาวนาน
8. งานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร
9. สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับระดับความสั่นสะเทือนของสถานที่วางเครื่อง
10. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 2 ชุด โดยแต่ละชุดสามารถเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ เช่น กรัม และ มิลลิกรัม
11. มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะด้าน ได้แก่ การนับชิ้น (Piece Counting), การชั่งแบบเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing), การชั่งแบบคำนวณน้ำหนักรวม (Totalization), การชั่งแบบคำนวณค่าทางสถิติ (Statistic weighing), เป็นต้น โดยสามารถเลือกการใช้งานได้โดยตรงที่หน้าจอ
12. ตัวตั้งชั่งประกอบด้วยกระจกใสอย่างน้อย 4 ด้าน โดยสามารถเลื่อนเปิดปิดได้ 3 ด้าน และมี Quick Lock ที่สามารถถอดแผ่นกระจกทั้ง 4 ด้านเพื่อทำความสะอาดได้ง่ายและประกอบกลับเข้าโดยง่ายไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการถอดและการประกอบ
13. ฐานของเครื่องทำจากโลหะ (Metal base) ที่ทนการกัดกร่อนของสารเคมี และไม่มีช่องว่างระหว่างแป้นควบคุมและตัวเครื่องจึงไม่เกิดปัญหาการสะสมของสารเคมี
14. มี Protective Cover ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี ครอบตัวเครื่องชั่ง เพื่อกันไม่ให้สารหกใส่เครื่องชั่งโดยตรง ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาด



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภกัศกร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

15. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์

16. มี Interface ทั้งชนิดที่เป็น RS 232 C และ USB เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือ เครื่องพิมพ์ผล

17. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่าย ภายในประเทศ โดยแนบเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณาในวันยื่นข้อเสนอ

- โต๊ะวางเครื่องชั่ง จำนวน 1 ตัว

1. พื้นโต๊ะทำจาก Compact laminate
2. มีแผ่นรองหินแกรนิตขนาด 300x400 มม. แบบ 1 หลุม
3. โครงโต๊ะ ทำจากเหล็ก EG พับขึ้นรูป
4. มีแผ่นยางรองการสั่นสะเทือน
5. มีเต้ารับไฟฟ้ารูปสามเหลี่ยม หรือ ปลั๊กไฟ 220V จำนวน 1 ชุด
6. ขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้

- เครื่องสำรองไฟ จำนวน 1 เครื่อง

1. มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 Watts)
2. สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

รายการประกอบที่ 16. เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนความเร็วสูงแบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่สามารถใช้ได้กับหัวปั่นชนิด Angle Rotor และ Swing out Rotor ได้
2. สามารถตั้งค่าความเร็วรอบ เวลาและอุณหภูมิในการทำงานได้
3. Motor เป็นชนิด Maintenance-free Induction Motor
4. ตัวเครื่องทำจากแผ่นเหล็กและอลูมิเนียม (Lacquered aluminum & Steel sheet) และ Chamber ทำจาก โลหะ Stainless steel
5. หน้าจอแสดงค่าความเร็วรอบ เวลาและอุณหภูมิในการปั่นชนิด Graphic LCD-display
6. ตัวเครื่องมีความจุสูงสุด 500 ml (ขึ้นอยู่กับหัวปั่นที่เลือกใช้งาน)
7. มีความเร็วในการปั่นสูงสุด 18,000 RPM / 24,270 xg (ขึ้นกับหัวปั่นที่เลือกใช้)
8. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วง -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส
9. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 365 x 660 x 315 mm (W x D x H)
10. สามารถตั้งเวลาในการปั่นได้สูงสุด 99 ชั่วโมง 59 นาที 59 วินาที และทำงานแบบต่อเนื่องได้
11. สามารถเลือกตั้งเวลาการทำงานโดยนับเวลาทำงานตั้งแต่หัวปั่นเหวี่ยงเริ่มหมุน และนับเวลาการทำงานเมื่อหัวปั่นเหวี่ยงทำความเร็วถึงความเร็วรอบที่กำหนด



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภักษร มาแสง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

12. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 99 โปรแกรม
13. สามารถทำการเปลี่ยนแปลงหรือตั้งค่า Parameter ในขณะที่เครื่องทำงานได้
14. สามารถตั้งค่าอัตราเร่ง (Acceleration) และอัตราเบรค (Deceleration) ได้ 10 ระดับ โดยสามารถตั้งโปรแกรม Multi- Section ของค่าอัตราเร่งและอัตราเบรคได้
15. สามารถเปลี่ยนแปลงการแสดงความเร็วรอบเป็น RPM หรือ RCF ได้
16. มีระบบ Short Operation Mode สำหรับการทำงานในระยะเวลาสั้นๆ
17. สารทำความเย็นเป็นชนิด CFC/HCFC free (R507)
18. มีระบบลดอุณหภูมิภายใน Chamber (Initial Cooling) ใช้สำหรับแช่เย็นหัวปั่นก่อนการใช้งานจริง
19. เครื่องจะไม่สามารถทำงานได้ เมื่อฝาเครื่องเปิดอยู่ หรือปิดไม่สนิท และไม่สามารถเปิดฝาเครื่องได้ ขณะที่หัวปั่นทำงานอยู่
20. ฝาเครื่องสามารถเปิดได้โดยอัตโนมัติเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Automatic Lid Opening)
21. มีระบบจดจำ หัวปั่น (Rotor Identification) เพื่อป้องกันอันตรายจาก Over-speeding จะมีระบบเตือนเมื่อ Rotor ไม่สมดุล และเลือกโปรแกรมที่ Rotor ไม่ถูกต้องกับการใช้งาน
22. ตัวเครื่องมีระบบป้องกันด้านความปลอดภัย ดังนี้
 - มีระบบเตือนในกรณีที่เกิดความไม่สมดุลของตัวเครื่องในขณะที่ทำการปั่น
 - ระบบล็อกฝาเครื่องเมื่อหัวปั่นทำงาน
 - สามารถเปิดฝาเครื่องได้ ในกรณีไฟฟ้าดับหรือขัดข้อง (Emergency Lid Lock Release)
23. ใช้ไฟฟ้า 220 Volts กำลังไฟ 530 วัตต์
24. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้
 - 1) หัวปั่นเหวี่ยงแบบ Angle Rotor (8x50 ML) ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 5,500 rpm (4,200xg) พร้อมอุปกรณ์ปรับขนาดสำหรับหลอดขนาด 30 ML จำนวน 1 ชุด
 - 2) หัวปั่นเหวี่ยงแบบ Swing-Out Rotor (4x100 ML) ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 4,000 rpm (2,500xg) พร้อมอุปกรณ์ปรับขนาดสำหรับหลอดขนาด 50 ML จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดอื่น ๆ

ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องระบุยี่ห้อ และรุ่นที่เสนอ แสดงรายละเอียดเอกสารทางเทคนิค แคตตาล็อก หรือเอกสารอื่น ๆ เพื่อยืนยันข้อกำหนด คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอ โดยทำเครื่องหมาย เน้นข้อความ หรือขีดเส้นใต้ รวมทั้งเขียนหัวข้อกำกับ หากไม่ดำเนินการ มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่รับพิจารณา



(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ



(นางสาวศุภักษร มาแสวง)
กรรมการ



(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ

5. ข้อกำหนดเงื่อนไขและระยะเวลาส่งมอบ

ให้ผู้ขายส่งมอบครุภัณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพอาหาร จำนวน 1 ชุด กับคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร มีระยะเวลาส่งมอบภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ ลงนามในสัญญา โดยนัดหมายล่วงหน้าอย่างน้อย 5 วัน และจัดส่งตามสถานที่ที่ผู้ซื้อกำหนดโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ซื้อ

6. เกณฑ์การพิจารณา

พิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ

ครุภัณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพอาหาร จำนวน 1 ชุด ในวงเงิน 5,301,300 บาท (ห้าล้านสามแสนหนึ่งพันสามร้อยบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ร้อยละ 7 แล้ว โดยใช้งบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

8. การจ่ายเงิน

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จะจ่ายเงินค่าครุภัณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพอาหาร จำนวน 1 ชุด เมื่อได้รับการส่งมอบของเสร็จสิ้นและคณะกรรมการตรวจรับ ตรวจรับครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว โดยจะจ่าย 100% ของวงเงินตามสัญญา

9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาส่งของที่ ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้อง ครบถ้วนตามสัญญา การคิดค่าปรับในกรณีสิ่งของที่ตกลงซื้อขายประกอบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำให้ไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของ นั้นเลย และให้คิดค่าปรับจากราคาส่งของเต็มทั้งชุด

10. ระยะเวลาประกัน

ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าทุกรายการในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบ เว้นแต่รายการที่มีระยะเวลาประกันเกินกว่านั้น การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์ และค่าบริการ

(นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)
ประธานกรรมการ

(นางสาวศุภักษร มาแสวง)
กรรมการ

(นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร)
กรรมการและเลขานุการ