

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา
จัดซื้อชุดปฏิบัติการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบอาหาร จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบอาหารของโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร เป็นครุภัณฑ์ที่ขอเพื่อทดแทนของเดิมที่ชำรุดเนื่องจากของเดิมมีอายุการใช้งาน 25 ปี โดยครุภัณฑ์ชุดนี้ ใช้สำหรับการเรียนการสอนนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และหลักสูตรใหม่ นวัตกรรมและธุรกิจอาหาร จำนวน 4 ชั้นปี มีนักศึกษาภายในโปรแกรมวิชาจำนวนโดยประมาณ 43 คน โดยให้นักศึกษา อาจารย์ ในโปรแกรมวิชาได้ใช้ในการสอน ในรายวิชาเคมีอาหาร หลักการวิเคราะห์อาหาร โครงการวิจัย นอกจากนี้นักศึกษาโปรแกรมวิชาอื่นๆ สามารถขอใช้เครื่องมือร่วมกันได้ เช่น โปรแกรมวิชาเคมี โปรแกรมวิชาชีววิทยา โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป เป็นต้น ซึ่งมีนักศึกษาจำนวนโดยประมาณ 385 คน และครุภัณฑ์ชุดดังกล่าวยังสามารถนำมาใช้ในการให้บริการกับชุมชนท้องถิ่น ในการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบของอาหารในผลิตภัณฑ์ OTOP ที่เป็นส่วนของอาหาร เพื่อจัดทำรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ และสามารถนำครุภัณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการจัดการรายได้อีกทางหนึ่งด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จึงได้รับจัดสรรเงินงบประมาณ (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ 2563 ตามโครงการผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจัดซื้อชุดปฏิบัติการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบอาหาร จำนวน 1 ชุด เป็นเงินงบประมาณทั้งสิ้น 4,000,000 บาท (สี่ล้านบาทถ้วน)

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

2.2 เพื่อให้บริการกับชุมชน ท้องถิ่น ในการวิเคราะห์ห้องค้ประกอบของอาหารในผลิตภัณฑ์ OTOP ที่เป็นส่วนของอาหาร

2.3 เพื่อจัดทำรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ และสามารถนำครุภัณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการจัดการรายได้อีกทางหนึ่ง

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

/3.7 เป็นบุคคล...



3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

4. คุณลักษณะเฉพาะ

ชุดปฏิบัติการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบของอาหาร จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- | | |
|---|-------------|
| 1. ชุดวิเคราะห์โปรตีน/ไนโตรเจนแบบอัตโนมัติ | จำนวน 1 ชุด |
| 2. ชุดวิเคราะห์หาปริมาณไขมันแบบอัตโนมัติ | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ชุดวิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใยแบบอัตโนมัติ | จำนวน 1 ชุด |
| 4. ชุดวิเคราะห์หาปริมาณเถ้าและความชื้น | จำนวน 1 ชุด |
| 5. ชุดอุปกรณ์ประกอบในการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบของอาหาร | จำนวน 1 ชุด |

โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ชุดวิเคราะห์โปรตีน/ไนโตรเจนแบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย

1.1 ชุดย่อยไนโตรเจน/โปรตีน

1. เป็นเครื่องย่อยเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน โดยอาศัยความร้อนจากรังสีอินฟราเรด จากชุดให้ความร้อน Heating element สามารถทำความร้อนและลดอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว
2. สามารถย่อยสารตัวอย่างได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 12 ตัวอย่าง โดยสามารถใช้กับหลอดตัวอย่าง (digestion tube) ขนาดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิลิตร
3. ตัวเครื่องควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor สามารถปรับระดับความร้อนในรูปของ % Power capacity สามารถปรับระดับได้ตั้งแต่ 0-100%
4. สามารถตั้งโปรแกรมและจัดเก็บการทำงานได้
5. มีชุดควบคุมสามารถปรับระดับความเอียงไปข้างหน้าได้หลายระดับ มีหน้าจอแสดงผลแบบสี สามารถปรับตั้งค่าการทำงานของเครื่องย่อยผ่านปุ่มกด และสามารถแสดงกราฟอุณหภูมิในการใช้งานได้
6. สามารถตั้งเวลาในการย่อยตัวอย่างได้ 00-99 ชั่วโมง 00-59 นาที
7. มีระบบควบคุม เช่น มีปุ่มควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องย่อย , มีปุ่มสำหรับยืนยันการใช้งาน , มีปุ่ม start, มีปุ่มควบคุมการทำงานของชุดกำจัดไอกรด เป็นต้น
8. มี Insert rack ทำจากอลูมิเนียม สำหรับใส่หลอดตัวอย่าง มีหูจับหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนอยู่ด้านข้าง ทั้ง 2 ด้าน
9. มีชุดรวมไอกรด ที่สามารถป้องกันไอกรดรั่วไหลได้
10. มีระบบความปลอดภัย เช่น มีระบบเสียงเตือนความผิดพลาดในการทำงาน และข้อความบนหน้าจอ มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน โดยสวิทช์ของเครื่องจะตัดการทำงานอัตโนมัติ มีระบบป้องกันกระแสไฟเกิน โดยเครื่องจะตัดการทำงานอัตโนมัติ เมื่อเครื่องมีกระแสไฟเกิน

/11. ตัวเครื่องรอง...



11. ตัวเครื่องรองรับระบบมาตรฐานในห้องปฏิบัติการ ISO 17025
12. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์

1.2 ชุดกำจัดไอรก

1. เป็นชุดดักจับไอรกประกอบด้วยป้มีไดอะแฟรม (Diaphragm) ทนต่อการกัดกร่อนของไอสารเคมี
2. ระบบป้มีมีความสามารถดูดอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถปรับแรงดูดเพื่อเพิ่มหรือลดได้อย่างต่อเนื่อง
3. ตัวเครื่องสามารถดักจับไอรกแบบไม่ต้องต่อเข้ากับแหล่งน้ำจากภายนอก
4. มีขนาดดักไอรกขนาดไม่น้อยกว่า 2 ลิตร สำหรับสะเทินไอรกให้เป็นกลาง
5. มีขนาดเติมน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 2 ลิตร เพื่อดักจับและลดอุณหภูมิของไอรก
6. มีท่อ Condensate separator ทำจากแก้ว สำหรับควบแน่นไอรก
7. มีระบบดูดซับแก๊สส่วนที่เหลือด้วย Activated carbon
8. ตัวเครื่องมีเสียงรบกวนในการทำงานต่ำ อุปกรณ์ประกอบทุกส่วนสามารถเข้าถึงได้ง่ายเพียงเปิดฝาครอบของตัวเครื่องขึ้น นอกจากนั้นขนาดสำหรับดักไอรก, ขนาดสำหรับเติมน้ำ ท่อแก้ว และตัวกรอง สามารถถอดทำความสะอาดได้ง่าย
9. ตัวเครื่องกำจัดไอรกสามารถควบคุมการทำงานได้แบบอัตโนมัติจากเครื่องย่อย หรือควบคุมการทำงานได้โดยตรงจากตัวเครื่องกำจัดไอรก โดยสวิทช์เปิด-ปิด หรือปุ่มปรับแรงดูดอากาศ
10. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์

1.3 เครื่องกลั่นไนโตรเจน

1. เครื่องกลั่นสามารถกลั่นหาปริมาณไนโตรเจนด้วยระบบอัตโนมัติ
2. สามารถกลั่นหาปริมาณไนโตรเจนจากสารมาตรฐานแอมโมเนียมซัลเฟต $((NH_4)_2SO_4)$ ได้มากกว่า 99.5% (Recovery rate >99.5%)
3. ตัวเครื่องใช้ระบบการผลิตไอน้ำในการกลั่น (Steam generator) โดยใช้ heater เป็นตัวให้ความร้อน
4. สามารถปรับระดับการผลิตไอน้ำได้ระหว่าง 10-100% เพื่อควบคุมการผลิตไอน้ำให้เหมาะสมกับระบบควบแน่นของน้ำหล่อเย็นในระหว่างการกลั่นได้
5. ตัวเครื่องควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) สั่งงานด้วยระบบสัมผัส (touch screen) แสดงผลการทำงานบนหน้าจอสี
6. ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าการทำงานได้ดังนี้
 - 6.1 ตัวเครื่องสามารถตั้งปริมาณในการเติมน้ำเพื่อเจือจางได้
 - 6.2 ตัวเครื่องสามารถตั้งปริมาณในการเติมต่างได้
 - 6.3 ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาในการรอการกลั่น (Reaction time) ได้
 - 6.4 ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาในการกลั่น (Distillation time) ได้
 - 6.5 ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาในการดูดสารละลายในหลอดตัวอย่างทิ้ง (Suction time) ได้
 - 6.6 ตัวเครื่องสามารถเติมน้ำ และดูดสารละลายทิ้งแบบระบบ Manual ได้
 - 6.7 ตัวเครื่องสามารถเติมต่าง แบบ Manual ในระหว่างที่เครื่องกลั่นกำลังทำงานได้
 - 6.8 ตัวเครื่องมีโปรแกรมพื้นฐานเริ่มต้นในการใช้งาน (pre-installed program library)

/7. ชุดเครื่องแก้ว...



7. ชุดเครื่องแก้วประกอบด้วย หัวกลั่น (Distributor head) และชุดควบแน่นไอแอมโมเนีย (Distillation condenser) ที่เชื่อมกับท่อน้ำไอที่ทำจากแก้ว พร้อมถาดรองกันสารเคมี (drip tray)

8. ตัวเครื่องทำจากวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน

9. มีอุปกรณ์เพิ่มเติมที่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณซิลเฟอร์ไดออกไซด์และแอลกอฮอล์ได้

10. มีระบบความปลอดภัย ดังนี้

10.1 มีระบบเสียงเตือนความผิดพลาดในการทำงาน และข้อความบนหน้าจอ

10.2 มีประตูแบบใสที่สามารถป้องกันการกระเด็นของไอความร้อนและสารเคมีกัดกร่อนที่

เกิดขึ้น

10.3 เครื่องจะทำงานเมื่อประตูปิดสนิทเท่านั้น

10.4 มีระบบช่วยระบายความดันส่วนเกิน

10.5 เครื่องกลั่นมีอุปกรณ์ยึดจับหลอดตัวอย่างเพื่อป้องกันการรั่วซึม ระหว่างการกลั่นของหลอดตัวอย่างและตัวเชื่อมต่อกับชุดกลั่นและเครื่องจะไม่ทำการกลั่นเมื่อไม่มีหลอดตัวอย่างในระบบ

10.6 มีระบบตรวจสอบน้ำหล่อเย็น โดยเครื่องจะไม่ทำงานหากน้ำหล่อเย็นมีแรงดันต่ำกว่าที่เครื่องกำหนดไว้

10.7 มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินโดยเครื่องจะตัดการทำงานจาก heater เมื่ออุณหภูมิสูงเกินกำหนด

11. มีสารช่วยเร่งปฏิกิริยาการย่อยตัวอย่าง อย่างน้อย 1 กล่อง

12. เป็นเครื่องมือที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

13. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์

1.4 เครื่องทำความเย็นควบคุมอุณหภูมิ

1. ขนาดความจุอ่างมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 8 ลิตร และมีท่อสำหรับระบายน้ำทิ้ง

2. ระบบควบคุมอุณหภูมิ และทำความเย็น มีรายละเอียดดังนี้

2.1 มีหน้าจอแสดงผลการทำงานแบบสี LCD

2.2 มีความเสถียรในการควบคุมอุณหภูมิ ± 0.3 องศาเซลเซียส

2.3 ความละเอียดในการแสดงผลของอุณหภูมิ 0.1 องศาเซลเซียส

2.4 ช่วงอุณหภูมิใช้งานอยู่ระหว่าง 5 องศาเซลเซียส จนถึง 40 องศาเซลเซียส

2.5 มี PT100 เป็น temperature sensor สำหรับวัดอุณหภูมิที่มีความแม่นยำสูง

3. มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน และมีระบบแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติ

2. ชุดวิเคราะห์หาปริมาณไขมันแบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย

2.1 เครื่องสกัดหาปริมาณไขมันด้วยระบบอัตโนมัติ

1. สามารถสกัดหาปริมาณไขมันในสารตัวอย่างได้ครั้งละ 6 ตัวอย่าง

2. ส่วนที่ให้ความร้อนเป็นแท่นให้ความร้อน (Hot plate) ทำด้วยอลูมิเนียม

3. มีชุดควบแน่น (Coil condenser) ทำด้วยแก้วในชุดเป็นเกลียว

4. มีระบบ Solvent recovery เก็บตัวทำละลายลงในถังเก็บ (Solvent-recovery tank) ที่อยู่ในเครื่อง โดยมี level indicator บอกระดับปริมาตรตัวทำละลายภายในถังเก็บ และมีวาล์วสำหรับไขตัวทำละลายออก เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้

/5. สามารถใช้...

5. สามารถใช้ได้กับ Thimble หลายขนาด

6. มีชุดควบคุมปริมาณการไหลของน้ำหล่อเย็น เพื่อความประหยัดในการใช้งาน

6.1 Safety front window เปิดและปิดอัตโนมัติ เพื่อป้องกันอันตรายในการสัมผัสส่วนที่ให้ความร้อน

6.2 มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน เพื่อป้องกันการลุกติดไฟ ของตัวทำละลาย

6.3 ระบบตรวจสอบระดับตัวทำละลายใน Recovery tank เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการล้นของตัวทำละลาย

6.4 มีระบบเตือนความผิดพลาดในการทำงาน

7. มีระบบความปลอดภัยดังนี้

7.1 Safety front window เปิดและปิดอัตโนมัติ เพื่อป้องกันอันตรายในการสัมผัสส่วนที่ให้ความร้อน

7.2 มีระบบการยกขึ้นของบิกเกอร์โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดสิ่งรบกวนระหว่างการทดลอง

7.3 มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Over temperature cut-off) เพื่อป้องกันการลุกติดไฟของตัวทำละลาย

7.4 ระบบตรวจสอบระดับตัวทำละลายใน Recovery tank เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการล้นของตัวทำละลาย

7.5 มีระบบเสียงและสัญญาณเตือนความผิดพลาดในการทำงานด้วยไฟกระพริบและเสียง (LED Alarm)

8. มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

8.1 Glass extraction beaker จำนวน 12 ใบ

8.2 Extraction thimbles จำนวน 4 กล่อง

8.3 Holder for extraction thimble จำนวน 6 อัน

8.4 Insert rack จำนวน 1 อัน

8.5 Tong for extraction beakers จำนวน 1 อัน

8.6 Boiling stones ขนาด 250 กรัม จำนวน 1 กล่อง

8.7 ชุดสกัดแบบ Soxhlet อย่างน้อย จำนวน 1 ชุด

2.2 ชุดควบคุมอุณหภูมิ มีรายละเอียดดังนี้

1. สามารถควบคุมการทำงานของชุดสกัดไขมันได้สูงสุด 4 ชุดพร้อมและอิสระต่อกัน

2. ชุดควบคุมจะควบคุมการทำงานของชุดสกัดไขมันให้ทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเสร็จสิ้นการสกัดไขมันจากสารตัวอย่าง ด้วยระบบอัตโนมัติ (Automatic)

3. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานให้เก็บไว้ในหน่วยความจำได้

4. สามารถเลือกการป้องกันอุณหภูมิสูงเกินในการทำงานได้

5. ชุดควบคุมจะแสดงการทำงานในแต่ละขั้นตอนจาก LCD display ด้านหน้าเครื่อง

6. มีระบบเตือนความผิดพลาดในการทำงานด้วยข้อความและเสียงเตือนทางจอ LCD display

7. มีระบบตรวจสอบระบบตัวทำละลายในถังเก็บเพื่อป้องกันอันตรายจากการล้นของถังเก็บ

/2.3 Air compressor...



2.3 Air compressor มีรายละเอียด ดังนี้

1. เป็นปั๊มสำหรับจ่ายความดันไปยังชุด Extraction unit สามารถให้ความดันได้ไม่น้อยกว่า 8 บาร์
2. มีถังเก็บความดันไม่น้อยกว่า 3.5 ลิตร และตั้งระดับแรงดันภายในถังให้เหมาะสมกับการทำงาน
ได้อัตโนมัติ
3. มอเตอร์มีกำลังไม่น้อยกว่า 0.13 กิโลวัตต์
4. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์

2.4 เครื่องทำความเย็นควบคุมอุณหภูมิ

1. ขนาดความจุอ่างมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 8 ลิตร และมีท่อสำหรับระบายน้ำทิ้ง
2. ระบบควบคุมอุณหภูมิ และทำความเย็น มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 มีหน้าจอแสดงผลการทำงานแบบสี LCD
 - 2.2 มีความเสถียรในการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Stability) ± 0.3 องศาเซลเซียส
 - 2.3 ความละเอียดในการแสดงผลของอุณหภูมิ 0.1 องศาเซลเซียส
 - 2.4 ช่วงอุณหภูมิใช้งานอยู่ระหว่าง 5 องศาเซลเซียส จนถึง 40 องศาเซลเซียส
 - 2.5 มี PT100 เป็น temperature sensor สำหรับวัดอุณหภูมิที่มีความแม่นยำสูง
3. มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน และมีระบบแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติ

3. ชุดวิเคราะห์เยื่อใยแบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย

3.1 เครื่องมือสกัดหาปริมาณเยื่อใยด้วยระบบอัตโนมัติ

1. เป็นเครื่องที่ใช้เทคนิคของถุง fiber bag ในการสกัด ล้างและกรองตัวอย่างโดยไม่ต้องเปลี่ยน
ถ้วยภาชนะ สามารถวิเคราะห์ หาได้ทั้ง Crude fiber และ ADF/NDF
2. ชุดสกัดเยื่อใยเป็นเครื่องมือสกัดหาปริมาณเยื่อใยด้วยระบบอัตโนมัติ โดยทำการสกัดล้างและดูด
จ่ายสารละลายโดยการสั่งงานผ่านโปรแกรม
3. สามารถสกัดหาปริมาณเยื่อใยในสารตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่าครั้งละ 12 ตัวอย่าง
4. สามารถตั้งค่าการทำงานต่างๆ ได้ ดังนี้
 - 4.1 ตั้งปริมาณการเติมกรดได้
 - 4.2 ตั้งปริมาณการเติมต่างได้
 - 4.3 ตั้งปริมาณการเติมน้ำได้ และเวลาในการต้มได้
 - 4.4 ตั้งเวลาการดูดสารละลายที่เหลือจากการวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งได้
 - 4.5 เพิ่มและลดเวลาในการสกัด และระดับพลังงานความร้อนได้ในขณะที่เครื่องทำงาน
 - 4.6 สามารถสั่งให้เครื่องหยุดทำงานชั่วคราวในกรณีที่ต้องการตรวจสอบ หรือพบความผิดพลาด
 - 4.7 สามารถทำการตรวจวัด และปรับระดับการดูดจ่ายสารกรด ต่าง
5. ส่วนที่ให้ความร้อน เป็นแทนให้ความร้อนแบบ Ceramic Hotplate
6. มีชุดควบแน่น (Glass condenser) ทำด้วยแก้วภายในชุดเป็นเกลียว
7. มีระบบความปลอดภัยดังนี้
 - 7.1 ระบบจะไม่ทำงาน เมื่อไม่มีชุดใส่ตัวอย่าง
 - 7.2 มีระบบเตือน เมื่อมีการตั้งค่าสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์มากเกินไปกว่าที่ภาชนะจะ

รองรับได้

/7.3 มีระบบ...



7.3 มีระบบตรวจสอบปริมาณสารเคมีในการวิเคราะห์ในถังเก็บ เมื่อขาดสารเคมีหรือตรวจสอบปริมาณสารเคมีในถังเก็บสารเคมีที่เหลือนอกจากการวิเคราะห์ เพื่อป้องกันอันตรายจากการล้นของถังเก็บ

7.4 มีระบบตรวจสอบน้ำเย็น และแรงดันลม

8. มีระบบเตือนความผิดพลาดในการทำงานด้วยข้อความผ่านทางหน้าจอ

9. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์

3.2 เครื่องทำความเย็นควบคุมอุณหภูมิ

1. ขนาดความจุอ่างมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 8 ลิตร และมีท่อสำหรับระบายน้ำทิ้ง

2. ระบบควบคุมอุณหภูมิ และทำความเย็น มีรายละเอียดดังนี้

2.1 มีหน้าจอแสดงผลการทำงานแบบสี LCD

2.2 มีความเสถียรในการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Stability) ± 0.3 องศาเซลเซียส

2.3 ความละเอียดในการแสดงผลของอุณหภูมิ 0.1 องศาเซลเซียส

2.4 ช่วงอุณหภูมิใช้งานอยู่ระหว่าง 5 องศาเซลเซียส จนถึง 40 องศาเซลเซียส

2.5 มี PT100 เป็น temperature sensor สำหรับวัดอุณหภูมิที่มีความแม่นยำสูง

3. มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน และมีระบบแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติ

4. ชุดวิเคราะห์หาแก๊สและความชื้น ประกอบด้วย

4.1 เตาเผาอุณหภูมิสูง

1. เป็นเตาเผาที่ให้อุณหภูมิสูง 1,200 องศาเซลเซียส โดยมีขดลวดให้ความร้อน ฝังอยู่ทางด้านข้างของผนังเตาทั้ง 2 ด้าน

2. ขนาดของความจุไม่น้อยกว่า 36 ลิตร

3. หัววัดอุณหภูมิ (Temperature sensor) แบบ Thermocouple type R

4. ระยะเวลาในการเพิ่มอุณหภูมิ (Heat Up Time) จากอุณหภูมิปกติ ถึง 1,100 องศาเซลเซียส (Heat Up Time) ใช้เวลาไม่เกิน 40 นาที

5. ผนังเตาและพื้นด้านล่างภายในเตาเป็นวัสดุทนชนิดอลูมินา

6. ประตูเป็นแบบเปิดจากด้านล่างขึ้นด้านบน และมีระบบ Positive break safety switch ซึ่งจะตัดไฟอัตโนมัติเมื่อประตูเปิด

7. โครงสร้างภายในและภายนอกทำจากเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี (Zinc coated steel) และโครงสร้างภายนอกจะเคลือบด้วย Epoxy/Polyester

8. โครงสร้างของเตาเป็น 2 ชั้น โดยมีโพรงอากาศอยู่ระหว่างชั้น

9. มีฉนวนกันความร้อน

10. มีช่องช่วยระบายควันที่เกิดจากการเผาสารตัวอย่าง

11. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์

4.2 ตู้อบลมร้อน

1. เป็นตู้อบความร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยของฟาเรนไฮต์ได้

2. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-controller สามารถแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขบนหน้าจอ LCD

/3. สามารถปรับ...



3. สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที (Ramp function)
4. สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed off)
5. ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 115 ลิตร
6. ภายในตู้ทำด้วย Stainless steel พร้อมชั้นวางชนิด Chrome-plated
7. มีระบบการกระจายความร้อนของอากาศภายในตู้เป็นทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ ช่วยให้ภายในตู้มีอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ
8. เมื่อเปิดประตูตู้ ระบบทำความร้อนและพัดลมจะหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ
9. โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ ชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมานอกตู้ได้
10. สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอ ซึ่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust duct) อยู่ด้านหลังเครื่อง
11. ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี สามารถทนรอยขีดข่วนได้
12. ประตูตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน
13. มี Safety device class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดไฟ เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าความปลอดภัยที่ตั้งไว้ใช้พร้อมข้อความเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิจะมีข้อความสั้นเตือนบนจอแสดงผล
14. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์

4.3 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 4 ตำแหน่ง

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์
2. ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.2 มิลลิกรัม
3. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time) ไม่เกิน 2 วินาที
4. มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
5. มีฟังก์ชัน ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่ตั้งไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรจะปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้องตลอดเวลา
6. สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ โดยแสดงรายละเอียดการปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและภายนอก วันที่ เวลา และผลการปรับเทียบ (Calibration report)
7. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)
8. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง
9. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้
10. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์



4.4 อุปกรณ์ประกอบ มีดังนี้

1. moisture can จำนวน 30 อัน
2. โต้ะเครื่องชั่ง จำนวน 1 ตัว
3. crucible จำนวน 12 อัน
4. crucible tong จำนวน 1 อัน
5. hotplate จำนวน 1 เครื่อง
6. dessicator glass พร้อม ซิลิกาเจล 1 ชุด

5. ชุดอุปกรณ์ประกอบในการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบของอาหาร ประกอบด้วย

5.1 เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระแบบตั้งโต๊ะ

1. เป็นเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระสำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร, ผลิตภัณฑ์ยา และเครื่องสำอาง
2. ตัวเครื่องมีช่องตรวจวัดตัวอย่าง ที่มีลักษณะเป็นระบบปิดทำให้มีความเสถียรในการวัดตัวอย่าง
3. สามารถวัดปริมาณน้ำอิสระได้ในช่วง 0.030 ถึง 1.000 (ที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิเครื่อง 25 องศาเซลเซียส)
4. สามารถทำการตรวจสอบความถูกต้องของเครื่อง (Verification) และสอบเทียบเครื่อง (Calibration) ได้ง่ายโดยใช้สารละลายเกลือมาตรฐาน ด้วยระบบการตรวจสอบแบบอัตโนมัติ
5. เครื่องมือใช้งานได้ตามมาตรฐานการวิเคราะห์ เช่น AOAC
6. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์

5.2 เครื่องวัดสีแบบพกพา

1. เป็นเครื่องวัดสีโดยวัดแบบการสะท้อนของแสง
2. ใช้หลอดซีนอน (Pulsed Xenon Lamp) เป็นตัวกำเนิดแสง (Light Source) สามารถใช้วัดได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการวอร์มหลอดก่อนการใช้งานหรือเทียบเท่า
3. มีระบบตรวจเช็คแสง (Detector)
4. ขนาดพื้นที่ในการวัดมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร
5. สามารถแสดงผลการวัด (Color Space) ได้หลายระบบ เช่น ระบบการวัด CIE Yxy, L*a*b*, L*C*H*, XYZ และ Munsell (D65) และดัชนี WI (CIE/ASTM E 313-96), Tint (CIE/ASTM E 313-96) และ YI (ASTM E 313-96)

6. ค่าความแม่นยำในการวัดซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน ΔE^*ab 0.1 เมื่อวัดซ้ำบนแผ่นสีขาวมาตรฐาน 30 ครั้ง ทุกๆ 10 วินาที

7. วัดค่าสีภายใต้แหล่งกำเนิดแสง D65
8. หน้าจอแสดงผล แสดงผลข้อมูลการวัด, ค่าเฉลี่ย
9. มีฟังก์ชันในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยสาย USB 2.0

5.3 เครื่องวัดสีแบบตั้งโต๊ะ

1. เป็นเครื่องวัดสีแบบตั้งโต๊ะ
2. เป็นเครื่องวัดสีแบบสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ สามารถวัดตัวอย่างลักษณะแบบต่าง ๆ ได้ เช่น ตัวอย่างผง, ตัวอย่างพลาสติก, ตัวอย่างซีเมนต์, งานสี, งานอาหาร, งานฟิล์มทึบแสง และอื่น ๆ

/3. ช่วงความยาว...



3. ช่วงความยาวคลื่นของการวัด (Spectral Range) อยู่ในช่วงที่ไม่แคบกว่า 400-700 นาโนเมตร และความละเอียดของความยาวคลื่นในการวัด (Wavelength Resolution) น้อยกว่า 3 นาโนเมตร โดยมีช่วงของการประมวลผล (Reporting Interval) ทุก ๆ 10 นาโนเมตร

4. มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบเพลส์ซีนอนแลมป์ (Pulsed Xenon Lamp) อายุการใช้งานของหลอดมากกว่า 1,000,000 ครั้งของการวัด

5. ตัวเครื่องมีชุดรับสัญญาณแสง (Detector) แบบโฟโตไดโอด อเร (Photo Diode Array)

6. สามารถแสดงหน่วยของการวัดค่าสี (Color Scales) ตามมาตรฐานการวัดแบบ CIE XYZ, CIE Yxy, CIE L*a*b*, CIE L*C*h เป็นต้น

7. สามารถวัดค่าความแตกต่างของสี (Color Difference) ต่าง ๆ เช่น ΔXYZ , ΔYxy , $\Delta L^*a^*b^*$, Δ Hunter Lab, ΔL^*C^*H รวมถึงผลรวมความแตกต่างของสี (Total Color Difference) เช่น ΔE , ΔE^* , ΔE_{CMC} และอื่น ๆ

8. สามารถอ่านค่าดัชนีของสี (Color Indices) ต่าง ๆ เช่น ค่าความสว่าง (Z%), ค่าความเหลือง (Yellowness Index, ASTM E313 หรือ ASTM D1925), ค่าความขาว (Whiteness Index, ASTM E313), ค่าความทึบแสง (Opacity), ค่าความเข้มของสี (Color Strength), ค่าการเปลี่ยนแปลงของสี (Gray Change), ค่าสีที่ขึ้นกับแหล่งแสงประดิษฐ์ (Metamerism Index) และอื่นๆ

9. อุปกรณ์ประกอบ

9.1 ชุดแผ่นสีมาตรฐาน สีดำ, ขาว และเขียว อย่างละ 1 ชุด

9.2 เครื่องกรองกระแสไฟ (Stabilizer) ขนาด 500 VA จำนวน 1 เครื่อง

9.3 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ สำหรับประมวลผล จำนวน 1 ชุด

9.4 มีอุปกรณ์เสริมสำหรับวัดสีตัวอย่างของเหลวทึบแสง, ผงและเม็ด ตัวอย่างโปร่งแสงโปร่งใส

10. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์

หมายเหตุ:

1. มีการจัดอบรมเครื่องมือให้กับผู้ใช้งานจนมีความสามารถในการใช้งานเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
2. มีเอกสารแต่งตั้งแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายในระยะยาว
3. รับประกันคุณภาพและการดูแลรักษาอย่างน้อย 2 ปี

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

6. ระยะเวลาส่งมอบของ

ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณที่ใช้ในการจัดหาในครั้งนี้ 4,000,000 บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

8. การจ่ายเงิน

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

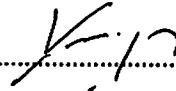
/9. ติดต่อบ...


9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

ชื่อผู้ติดต่อ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี)
69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000
โทรศัพท์ 0-5570-6555 ต่อ 1080-6 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6554
E-mail eprocurement@kpru.ac.th.

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2563 สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2563

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยกฤต รัตนพันธุ์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ดร.เอนก ฮาลี)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชร ชิงห์คง)