

**เครื่องสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณสารในตัวอย่าง**  
**ตำบลมะขามเตี้ย อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี**

จำนวน 1 เครื่อง

**รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์**

1. เป็นเครื่องสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณสารในตัวอย่าง โดยอาศัยหลักการสะท้อนคลื่นแสง (Reflective) ในช่วงอินฟราเรดย่านใกล้ (Near Infrared) ที่มีความยาวคลื่นโดยประมาณ 1400 ถึง 2400 นาโนเมตร หรือดีกว่า เหมาะสำหรับตัวอย่างประเภทของแข็ง ของชั้นหนืดและของเหลว ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โดยไม่ทำลายตัวอย่าง (nondestructive method)
2. สามารถวิเคราะห์ปริมาณสารได้ภายในเวลา 45 วินาทีหรือดีกว่า โดยมีตัวอย่างพารามิเตอร์อย่างน้อยดังนี้
  - 2.1 ผลไม้/ผัก - ความชื้น, ปริมาณของแข็งทั้งหมด, ความหวาน, ความเป็นกรด, Acetic acid
  - 2.2 น้ำผึ้ง - ความชื้น น้ำตาลซูโครส น้ำตาลฟรุกโตส น้ำตาลกลูโคส
  - 2.3 ซอส - ความเป็นกรด pH ปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด
  - 2.4 น้ำเชื่อม - ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ความหนืด
  - 2.5 น้ำมัน - กรดไขมันอิสระ ไอโอดีน เพอร์ออกไซด์
  - 2.6 ชา/กาแฟ - คาเฟอีน ความชื้น น้ำตาล ไขมัน พอลิฟินอล
  - 2.7 อาหารสัตว์ - โปรตีน ไขมัน เถ้า ความชื้น
  - 2.8 เนื้อสัตว์ - โปรตีน, ไขมัน, เถ้า, ความชื้น, คอลลาเจน
3. สามารถนำตัวอย่างเข้าวิเคราะห์ได้โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง และไม่ต้องใช้สารเคมีในการวิเคราะห์
4. ลักษณะตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ สามารถใช้ได้ทั้งตัวอย่างที่บดละเอียด ตัวอย่างที่ไม่ผ่านการบด และตัวอย่างของเหลว
5. ตัวเครื่องมีหน้าจอสัมผัสแบบสัมผัส (Capacitive Glass Touch) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว ชนิด LCD หรือดีกว่า โดยมีค่าความละเอียดของการแสดงผลไม่น้อยกว่า 800x480 พิกเซล ซึ่งสามารถแสดงผลการวัด กำหนดวิธีวัด เช่น เปลี่ยนแปลง-แก้ไข-เพิ่ม-ลด เป็นต้นได้โดยตรง และกำหนดรหัสผ่าน (Password) เพื่อป้องกันการแก้ไขจากผู้อื่นได้
6. ตัวเครื่องสามารถทำงานแบบ Stand Alone โดยไม่ต้องต่อผ่านคอมพิวเตอร์ และมีโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเฉพาะสำหรับงาน หรือ ตัวเครื่องสามารถควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยมีคุณลักษณะดังนี้
  - 6.1. จัดเก็บค่าการวัดรวมถึงข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบได้ รวมถึงเรียกดูได้ภายหลัง
  - 6.2. สามารถแสดงผลการวัดได้ไม่น้อยกว่า 10 ตัวแปรต่อตัวอย่าง
  - 6.3. สามารถแสดงค่าตัวแปรต่างๆ หลังการวัด ได้พร้อมกัน
  - 6.4. สามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องได้ เช่น ตำแหน่งของ Filter Wheel, อุณหภูมิของ detector และของ Filter wheel เป็นต้น หรือ มีระบบวัด Background อัตโนมัติ เพื่อความถูกต้องแม่นยำของผลการวิเคราะห์
  - 6.5. รองรับข้อกำหนดตามหลักการ GLP หรือ 21CFR11 หรือดีกว่า
  - 6.6. สามารถอัปเดตเฟิร์มแวร์ได้ผ่านระบบ LAN หรืออุปกรณ์แฟลชไดรฟ์ ชนิด USB

7. ตัวเครื่องอาศัยหลักการทางองค์ประกอบทางเคมีโดยวัดตัวอย่างแบบ Reflective สำหรับตัวอย่างประเภทของแข็ง และแบบ Transflective สำหรับตัวอย่างประเภทของเหลว
8. มีอุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณ (Detector) ผลิตจาก Lead Sulfide (PbS) หรือเป็นชนิด Indium Gallium Arsenide (InGaAs แบบ TE)
9. เครื่องมีแหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดชนิดฮาโลเจน ( Halogen)
10. มีค่าความแม่นยำ Spectral bandwidth ไม่น้อยกว่า 10 nm  $\pm$ 2 nm หรือมีค่าความเที่ยงตรงแม่นยำของการวัดค่าความยาวคลื่น (wave length accuracy) ไม่เกินกว่า 0.2 nm
11. ค่าอัตราส่วนระหว่างสัญญาณกับสัญญาณรบกวน ( Signal-to-noise ratio ) ไม่น้อยกว่า  $10^4$
12. มีเทคโนโลยีการจัดการแสงภายในเครื่องแบบ Filter Wheel เป็นตัวคัดแยกความยาวคลื่นเฉพาะในการวัด โดยมีอย่างน้อย 19 ช่วงความยาวคลื่นในช่วงคลื่นอินฟราเรดย่านใกล้ โดยติดตั้งอยู่ภายในส่วนที่ควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาเสถียรภาพของความยาวคลื่น หรือเป็นชุดอุปกรณ์แทรกสอด (Interferometer) เป็นชนิด Cube Corner เคลือบกระจกในระบบออฟติคทั้งหมดด้วยทอง
13. มีช่องใส่ตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์และมีระบบการหมุนภาชนะใส่ตัวอย่างเพื่อเปลี่ยนจุดวัด ทำให้มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น
14. สามารถเลือกใช้งานเครื่องแบบ User mode และ Administrator mode
15. มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB สำหรับการโอนถ่ายข้อมูล, ข้อมูล Calibration curve ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน
16. มีช่องเชื่อมต่ออื่นๆ ได้แก่
  - 16.1. USB สำหรับการเชื่อมต่อกับ เครื่องพิมพ์ผล
  - 16.2. Ethernet interface (RJ45) สำหรับการเชื่อมต่อเข้าระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อทำการอ่านค่าต่าง ๆ ของเครื่องจากระบบเครือข่าย
17. อุปกรณ์ประกอบการใช้งานที่มาพร้อมกับเครื่อง
  - 17.1. โปรแกรม สำหรับสร้าง Calibration Curve จำนวน 1 ชุด
  - 17.2. ชุดอุปกรณ์เตรียมตัวอย่างพร้อมภาชนะบรรจุตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด
  - 17.3. อุปกรณ์หมุนตัวอย่าง สำหรับถ้ายใส่ตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 17.4. หลอดกำเนิดแสงสำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หลอด
18. สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
19. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ
  - 19.1. ชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด
    - 19.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i7
    - 19.1.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
    - 19.1.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State
    - 19.1.4 Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
    - 19.1.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 19.1.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
    - 19.1.7 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

- 19.1.8 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 19.2. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA จำนวน 1 เครื่อง
- 19.2.1 มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 Watts)
- 19.2.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 19.3. แปร่งสำหรับทำความสะอาด จำนวน 1 ชิ้น
- 19.4. อุปกรณ์ตัดตัวอย่าง จำนวน 1 ชิ้น
- 19.5. โตะวางเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด

#### ข้อกำหนดอื่นๆ

1. บริษัท ฯ จะต้องทำการติดตั้งและนำตัวอย่างมาทดสอบพารามิเตอร์ตามที่กำหนดในข้อ 2 จนสามารถใช้งานได้
2. มีคู่มือการใช้ภาษาอังกฤษและภาษาไทยอย่างละ 2 ชุด พร้อมวีดิโอสาธิตการใช้งานเครื่อง
3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้การรับรองคุณภาพ ISO9001:2015
4. รับประกันทั้งครุภัณฑ์รวมทั้งครุภัณฑ์ประกอบทุกรายการไม่น้อยกว่า 2 ปีนับจากวันส่งมอบ
5. มีบริการ Preventive Maintenance ปีละ 1 ครั้ง ไม่น้อยกว่า 4 ปี
6. ผู้ขายได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองคุณภาพ ISO9001:2015
7. ระหว่างระยะเวลาประกัน ในกรณีเครื่องขัดข้อง หรือไม่สามารถใช้งานได้ ในระยะเวลาประกัน ผู้เสนอราคาจะต้องรีบซ่อมให้ใช้ได้ดั้งเดิมโดยเร็วไม่เกิน 30 วันนับจากวันที่ได้รับแจ้ง หากล่าช้ากว่า 30 วัน ผู้เสนอราคาจะต้องยืดระยะเวลาประกันเพิ่มเติมจากระยะประกัน ในระยะเวลาเท่ากับจำนวนวันที่ล่าช้า
8. บริษัทฯ จะต้องจัดฝึกอบรม และสาธิตการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่เป็นเวลาอย่างน้อย 2 วัน
9. บริษัทฯ จะต้องจัดฝึกอบรม และสาธิตการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่หน่วยงานข้าง เพื่อให้สามารถตรวจสอบและแก้ไขการทำงานของเครื่องกรณีเกิดปัญหาการใช้งาน

ได้ดำเนินการแล้วตามรายละเอียดข้างต้น ณ วันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2567

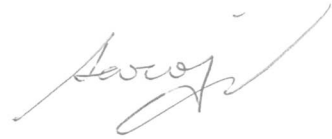
ลงชื่อ



(รองศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา รัตนวุฒิ)  
ประธานกรรมการกำหนดรายละเอียด  
คุณลักษณะเฉพาะของการจัดซื้อครุภัณฑ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปติ คำสีเขียว)  
กรรมการกำหนดรายละเอียด  
คุณลักษณะเฉพาะของการจัดซื้อครุภัณฑ์



(นายสาโรจน์ เรืองสุวรรณ)  
กรรมการและเลขานุการกำหนดรายละเอียด  
คุณลักษณะเฉพาะของการจัดซื้อครุภัณฑ์