

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(Term of Reference: TOR)

เครื่องวิเคราะห์สมบัติสารด้วยคลื่นอินฟราเรดย่านใกล้แบบไม่ทำลายตัวอย่าง

จำนวน 1 เครื่อง

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องวิเคราะห์สมบัติสารด้วยคลื่นอินฟราเรดย่านใกล้แบบไม่ทำลายตัวอย่างที่สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งตัวอย่าง ของแข็ง ของเหลว ผง เจล เป็นต้น ได้อย่างรวดเร็ว โดยอาศัยการดูดกลืนรังสีย่านใกล้อินฟราเรด (Near Infrared) สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งด้านคุณภาพ (Qualitative) และปริมาณ (Quantitative)

1. คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือ

1.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์การดูดกลืนรังสีอินฟราเรดย่านใกล้ (NIR) ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานฟอร์ม (Fourier Transform หรือ FT-NIR) สามารถวัดตัวอย่างได้ทั้งของแข็ง ของเหลว ผง เจล ได้ โดยไม่ทำลายตัวอย่าง

1.2 ช่วงการวิเคราะห์ (Wavelength range) 1,000 ถึง 2,500 นาโนเมตรหรือกว้างกว่า และ ช่วงความยาวคลื่นของการสแกนครอบคลุม 11,000 ถึง 4,000 cm^{-1} หรือกว้างกว่า

1.3 ค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.2 \text{ cm}^{-1}$ หรือดีกว่า

1.4 สามารถเลือกวิธีการวิเคราะห์ได้ทั้งแบบ Transmission, Reflection หรือ Transfection ได้ตามลักษณะทางกายภาพของตัวอย่าง

1.5 แหล่งกำเนิดแสง (Source) เป็นชนิด ทั้งสแตนฮาโลเจน (Tungsten halogen) หรือ ฮาโลเจน (Halogen) หรือดีกว่า

1.6 หากมีระบบตัวแยกแสง (Beam splitter) สามารถเป็นชนิด แคลเซียมฟลูออไรด์ (CaF_2) หรือ Quartz หรือดีกว่า

1.7 ตัวตรวจวัดสัญญาณ (Detector) เป็นชนิด Indium Gallium Arsenide (InGaAs) หรือดีกว่า

1.8 ระบบอินเทอร์เฟอโรมิเตอร์สำหรับการสแกน (Interferometer) เป็นแบบ Fixed mirror pair หรือ Polarization หรือ Michelson หรือ Dynascan หรือ Cube Corner

1.9 มีระบบเลเซอร์ (Laser) ที่ใช้ในการควบคุมและตรวจเช็คการเคลื่อนที่ของกระจก เพื่อความถูกต้องแม่นยำ ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปี พร้อมเอกสารแสดงการรับรองอายุการใช้งาน

1.10 หากมีระบบออปติกและกระจกภายในเครื่องต้องมีการเคลือบด้วยทอง (Gold-Coated Optic)

1.11 ค่าความละเอียดในการแยก (spectral resolution) อย่างน้อยที่ 8 cm^{-1} หรือดีกว่า

1.12 การเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างตัวเครื่องกับคอมพิวเตอร์ได้ทั้งแบบ USB หรือ TCP/IP (LAN)

1.13 มีสารมาตรฐาน (Reference material) สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่อง ชนิด polystyrene ที่ติดตั้งเป็นมาตรฐานอยู่ภายในตัวเครื่องหรือเป็นสารมาตรฐานภายนอกเครื่อง พร้อมเอกสารแสดงผลการรับรองความเป็นสารมาตรฐานจากหน่วยงานที่ได้รับการยอมรับเป็นสากล

2. ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงาน

2.1 ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมในระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า

2.2 มีฟังก์ชันในการจัดการสเปกตรัม อย่างน้อยดังนี้ Absorbance, Transmittance, Derivative, Normalization, Difference, Smooth, Peak area/height ได้เป็นต้น

2.3 มีโปรแกรมวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) ได้โดยการเปรียบเทียบ (Compare) สเปกตรัมของสารตัวอย่างเทียบกับสารอ้างอิง พร้อมบอกค่าความสัมพันธ์ (correlation) ได้

2.4 มีฟังก์ชันเพื่อค้นหาสเปกตรัมของสารตัวอย่าง (Spectrum search) เทียบกับฐานข้อมูลสเปกตรัม (Library) และบอกค่าคะแนนความสัมพันธ์ (search score) ได้ตามลำดับ

2.5 ผู้ใช้งานสามารถสร้างฐานข้อมูลสเปกตรัม (Library) เพิ่มเติมเองได้ภายหลัง

2.6 มีโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) ด้วยข้อมูลทางสถิติตามหลักการ Partial least Square (PLS) หรือ Principal Component Regression (PCR) หรือ Multiple Linear Regression (MLR) เป็นอย่างน้อย

2.7 มีโปรแกรมลดพีคบริเวณของน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีอยู่ในบรรยากาศได้ (Atmospheric compensation)

2.8 โปรแกรมสามารถรับรู้ว่ามีอุปกรณ์ใดต่ออยู่กับตัวเครื่องโดยอัตโนมัติ (Accessory recognition)

2.9 สามารถส่งข้อมูลสเปกตรัม (export) ในรูปแบบ .csv file ไปยังโปรแกรมอื่นได้

2.10 โปรแกรม (software) มาพร้อมกับเครื่องพร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้อง และสามารถนำโปรแกรมไปลงเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้ไม่จำกัดผู้ใช้งาน สำหรับทำงานแบบ offline mode เพื่อการประมวลผลข้อมูลและสเปกตรัมได้

3. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

3.1 อุปกรณ์วัดการส่องผ่านของสาร (Heated Transmission Module) จำนวน 1 ชุด สำหรับของเหลว หรือน้ำมัน สามารถตั้งอุณหภูมิได้อย่างน้อย 65 องศาเซลเซียสหรือสูงกว่า

3.1.1 สามารถใส่ cuvette ได้ทั้งขนาด 5 และ 10 มิลลิเมตร

3.1.2 สามารถใส่หลอดแก้ว (glass vials) ขนาด 8 มิลลิเมตรหรือมากกว่า

3.1.3 มี Glass cuvette ขนาด 5 และ 10 มิลลิเมตร อย่างละ 4 ชิ้น

3.1.4 มีหลอดแก้ว (Glass vials) ขนาด 8 มิลลิเมตร จำนวน 200 ชิ้น

3.1.5 มีหลอดแก้ว (Glass vials) ขนาด 12 มิลลิเมตร จำนวน 200 ชิ้น

3.2 อุปกรณ์วัดการสะท้อนแสง (Reflection Module) จำนวน 1 ชุด

สำหรับวัดตัวอย่างของแข็ง ผง ของเหลว และเจล ประกอบด้วย

3.2.1 อุปกรณ์หมุนภาชนะใส่ตัวอย่างขณะวัด (Spinner) จำนวน 1 ชุด
สำหรับตัวอย่างที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (non-homogenous) เป็นระบบแม่เหล็กไร้สาย สามารถถอด
เข้า-ออก ได้โดยง่าย สำหรับ Petri dish ขนาดไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร

3.2.2 ภาชนะสำหรับวัดการสะท้อนของเหลวแบบ Transfection จำนวน 10 ชิ้น
พร้อมตัวสะท้อนแสง (Reflector)

3.2.3 ภาชนะใส่ตัวอย่าง (Petri dish) ชนิดแก้วขนาดไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร
จำนวน 200 ชิ้น

3.2.4 ภาชนะใส่ตัวอย่าง (Petri dish) ชนิดแก้วขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
จำนวน 200 ชิ้น

3.2.5 ขวดแก้วใส่ตัวอย่างพร้อมฝาปิด จำนวน 100 ชิ้น

3.3 เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์สีชนิดแยกตลับสี จำนวน 1 ชุด

3.4 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS Stabilizer) ขนาด 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง
ที่สามารถรักษากระแสไฟฟ้าได้อย่างน้อย 30 นาที หลังไฟดับ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย

4. เครื่องคอมพิวเตอร์ ชุดควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะพื้นฐานไม่ต่ำกว่าดังนี้

4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง CPU ไม่น้อยกว่า 7 แกนหลัก (7core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา
พื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz จำนวน 1 หน่วย

4.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB สำหรับแบบ Smart
Cache Memory

4.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ Graphic card โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งที่เป็น
แผงวงจรแบบ PCI Express หรือประเภทอื่นที่ดีกว่า เพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ
ขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือ

4.4 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics
Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือมีหน่วย
ประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักแบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้
หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

4.5 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB มีหน่วยจัดเก็บ
ข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ความเร็ว 7200 rpm หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด
Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย

4.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า
จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องเสียบ

4.7 มี WiFi มาตรฐาน 802.11ac 1x1 และ Bluetooth 4.1 หรือดีกว่า

- 4.8 มี Keyboard แป้นพิมพ์แบบภาษาไทย/อังกฤษ และเมาส์ พร้อมแผ่นรองเมาส์
- 4.9 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์มีพอร์ตเชื่อมต่อแสดงผลแบบ VGA, HDMI เป็นอย่างน้อย
- 4.10 จอภาพมีช่องเสียบสัญญาณเข้าแบบ VGA หรือ HDMI เป็นอย่างน้อย
- 4.11 มีจอแสดงผลแบบ LED Monitor มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1000:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว (Display Size) อัตราส่วนของจอภาพ 1920 x 1080 หรือดีกว่า เป็นแบบ Widescreen (16:9)
- 4.12 มีช่องเสียบเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 4.13 มีคู่มือของอุปกรณ์ต่างๆ ครบชุดพร้อม Driver ต่างๆ ที่สามารถ Download ได้ (ให้ระบุชื่อ Web-site ดาวน์โหลด)
- 4.14 อุปกรณ์ที่เสนอราคาต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ยี่ห้อการค้าเดียวกันทั้งหมด
- 4.15 รับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี จากผู้ผลิตหรือผู้ขายสินค้า
5. รางปลั๊กไฟ ไม่น้อยกว่า 6 ช่องเสียบ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทยและได้มาตรฐาน มอก. จำนวน 3 ราง
6. กล่องสำหรับใส่เครื่องทำด้วย Acrylic ที่ปิดได้สนิทและมีตัวล็อก
7. เครื่องปรับอากาศ สำหรับรักษาอุณหภูมิห้อง พร้อมการติดตั้งมีขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย
8. ตู้เหล็กสำหรับเก็บอุปกรณ์ประกอบ เป็นกระจกบานเลื่อน ขนาดไม่น้อยกว่า 90 cm x 150 cm ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย จำนวน 2 ตู้
9. โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 170 cm x ลึก 75 cm x สูง 75 cm มีความแข็งแรงทนทาน ขาทำด้วยเหล็ก
10. แก้อั้วพนักพิงระดับเตี้ยที่โครงล้อเลื่อนทำด้วยเหล็ก จำนวน 2 ตัว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย
11. ตู้เก็บสารดูดความชื้นอัตโนมัติ (Auto dry box) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 87 ลิตร จำนวน 2 ตู้ ที่มีคุณลักษณะดังนี้
 - 11.1 ตัวตู้มีสีดำ มีประตูใส 1 บาน ผลิตจาก Glass
 - 11.2 ตัวเครื่องสามารถควบคุมความชื้นในช่วง 25% ถึง 55% RH
 - 11.3 ตัวตู้มีชั้นวางสิ่งของ (shelf) ผลิตจาก Plastic จำนวน 3 ชั้น

- 11.4 ตัวตู้มีระบบล็อก
- 11.5 ตัวตู้มีเกจวัดบริเวณหน้าตู้ เป็นชนิด Analog Hygrometer สามารถวัดได้ในช่วง 0-100%
- 11.6 ตัวตู้มีขนาดภายนอก (กว้าง x สูง x ลึก) ไม่น้อยกว่า 40 x 69.2 x 41.2 เซนติเมตร
- 11.7 ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 6 วัตต์
- 11.8 ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015
- 11.9 รับประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ปี

12. เงื่อนไขอื่นๆ

- 12.1 ใช้ไฟฟ้า 220 V/50Hz
- 12.2 รับประกันคุณภาพเครื่องมือทุกชิ้นส่วนเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี และระหว่างประกันหากมีชิ้นส่วนใดของ เครื่องเกิดขัดข้องตามปกติวิสัยของการใช้งาน บริษัทฯจะต้องดำเนินการแก้ไขหรือเปลี่ยนโดยเร็ว
- 12.3 มีใบรับรองมาตรฐานการผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองตามระบบ ISO 9001 หรือเทียบเท่า
- 12.4 ติดตั้งและสอนการใช้งานเครื่องมือจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผู้เชี่ยวชาญจากช่างที่มีความชำนาญที่มีใบรับรอง (Certificate) จากโรงงานผู้ผลิต และมีประสบการณ์ในการติดตั้ง ทั้งนี้เพื่อประสิทธิภาพในการดูแลหลังการขาย
- 12.5 หลังจากติดตั้งเครื่องแล้วบริษัทฯ จะส่งช่างมาตรวจเช็คเครื่องทุกๆ 6 เดือน ภายในระยะรับประกัน และมีบริการหลัง การขาย
- 12.6 บริษัทฯมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุงและการให้บริการด้านอะไหล่
- 12.7 ผู้แทนจำหน่ายต้องมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่ให้บริการไม่น้อยกว่า 5 ปีถัดไปหลังจากการจำหน่าย
- 12.8 เป็นผลิตภัณฑ์ของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ทันที
- 12.9 มีช่างผู้ชำนาญการที่มีประกาศนียบัตรหรือใบรับรอง (Certificate) ที่แสดงว่าได้รับการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์จากบริษัทผู้ผลิต
- 12.10 มีหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด พร้อมคู่มือการใช้งานอย่างง่ายฉบับภาษาไทย อย่างน้อย 1 ชุด และ USB ซึ่งบันทึกไฟล์