

## รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์

### เครื่องวิเคราะห์สารด้วยอินฟราเรดระยะใกล้ (NIR/FTIR Spectrophotometer) จำนวน 1 เครื่อง

#### คุณลักษณะการใช้งาน

เป็นเครื่องวิเคราะห์สารตัวอย่างตั้งโต๊ะในห้องปฏิบัติการและสามารถประยุกต์ ในการออกใช้งาน ในภาคสนามได้ แบบ Portable Analyzer สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างทั้ง ในเชิงคุณภาพและในเชิงปริมาณได้ ด้วยคลื่นแสงอินฟราเรด มีพร้อมอุปกรณ์ประกอบครบถ้วน ใช้ในการตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์เคมีและ สารอนินทรีย์เคมี โดยใช้หลักการ Fourier Transfer Infrared Spectroscopy (FTIR)

1. มีการออกแบบ เป็น Intelligent Interactive ในการใช้งานเครื่อง FTIR ทำงานผู้ใช้งานสามารถ ใช้งานได้ง่ายและสะดวก แม้ว่าจะเป็นผู้ใช้งานใหม่สำหรับสเปกโตรสโคปี

2. ระบบทางเดินแสงมีการออกแบบเป็นแบบโคลิเมท (collimating optic) โดยส่วนประกอบ ในระบบทางเดินแสงมีการจัดตำแหน่งแบบไดนามิกและ ตำแหน่งพินำทางง่ายต่อการถอดและเปลี่ยนเลนส์ ได้ด้วยวิธีการเสียบและเล่น (Plug & play)

3. มีพร้อมทั้งฟังก์ชันการแสดงความชันแบบดิจิทัลแจ้งเตือนผู้ใช้โดยอัตโนมัติให้เปลี่ยนสารดูด ความชื้นและแก้ปัญหาหลักในการบำรุงรักษาเครื่องมือ

4. เครื่องสามารถวิเคราะห์ ตัวอย่างที่เป็นของแข็งหรือของเหลวได้ ตามชนิดของอุปกรณ์ประกอบ

5. เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงทั้งในเชิงของ ความถูกต้อง การทำซ้ำความเสถียรภาพและ ความน่าเชื่อถือของข้อมูล

6. เครื่องมีชุดฐานข้อมูล (Library) ของสเปกตรัมมาตรฐาน เพื่อเป็นกราฟเปรียบเทียบมาตรฐาน สำหรับใช้วิเคราะห์ในสารประกอบเคมีทั่วไป ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมของตัวอย่างผู้ใช้งาน

#### คุณลักษณะเฉพาะ

1. มีช่วงการใช้งานของเครื่อง 7,800 ถึง 350  $\text{cm}^{-1}$  หรือกว้างกว่า

2. ตัวเครื่องเป็นระบบปิด (seal) และมีระบบป้องกันความชื้น ป้องกันเชื้อรา และป้องกันการกัดกร่อน อัตโนมัติ

3. มีแหล่งกำเนิดแสงอินฟราเรด (IR Light Source) มีอายุการใช้งานยาวนานให้พลังงานสูง และมีระบบไฮเบอร์เนต (Hibernate) อัตโนมัติและให้ความความเสถียรในไม่กี่ยินาที

4. มีตัวแยกแสงอินฟราเรด (Beam splitter) คุณภาพสูงทำจาก Potassium Bromide (KBr) และ เคลือบด้วยเจอร์เมเนียม (Germanium coating)

5. มีตัวตรวจวัด (Detector) แสงอินฟราเรดที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นชนิด DLaTGS พร้อม มีการเคลือบป้องกันความชื้นอัตโนมัติ และสามารถยอมรับจากเครื่องมือตัวแปลงแปลง A/D ความละเอียดสูง 500 KHz (24 บิตและสูงกว่า)

6. มีระบบ Interferometer เป็นแบบ Michelson (แบบ 30 องศา) ใช้เทคโนโลยีแบบการขับเคลื่อนด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าของกระจกเครื่องบิน โดยมีการปรับสามมิติภายใต้การควบคุม DSP (Digital Signal Processing) ช่วยให้อาจสามารถปรับและปรับแต่งพลังงานของแสงของระบบได้โดยอัตโนมัติ โดยไม่จำเป็นต้องปรับด้วยตัวเอง

7. มีค่าความละเอียดในการแยกพีค (Resolution) ไม่เกิน  $0.85 \text{ cm}^{-1}$

8. มีค่าความถูกต้องในการวัดของเลขคลื่น (Wave number Accuracy) คลาดเคลื่อนไม่เกิน  $0.01 \text{ cm}^{-1}$

9. มีค่าสัญญาณรบกวน (Signal- to-Noise ratio) แบบ Peak to Peak ไม่น้อยกว่า 50,000 ; 1 โดยการสแกน  $4 \text{ cm}^{-1}$  ใน 1 นาที

10. มีค่าความเรียบของเส้นฐาน (Background Drift) ไม่เกิน 0.5 %T ที่ 2,200 ถึง  $1,900 \text{ cm}^{-1}$

11. มีการเชื่อมต่อสัญญาณ ด้วย USB

12. สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ PC เช่น Windows OS XP/VISTA/ 7/8/10 (32 bit)

13. โปรแกรม (Software) สำหรับประมวลผลการวัด โดยมีฟังก์ชัน ไม่น้อยกว่าดังนี้

- โปรแกรมวินิจฉัยตนเอง (Self-Diagnostic Program)
- การประมวลผลข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ (Powerful Data Processing)
- การวิเคราะห์ เช่น การทำเครื่องหมายบนพีค (Peak Marking) และทำการระบุพีค

(Identification)

- การรวมพื้นที่สูงสุด (Peak Area Integration)
- การแก้ไขเส้นฐาน (Baseline Correction)

14. สามารถเพิ่มชุดโปรแกรม (Software) สำหรับประมวลผลการวัด ไม่น้อยกว่า ดังนี้

14.1 โปรแกรมสำหรับ FTIR เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลสเปกตรัม (Spectrum Data Analysis) การแปลงข้อมูล (Data Conversion) และฟังก์ชันตรวจสอบประสิทธิภาพ (Performance Check functions)

14.2 โปรแกรมตรวจสอบประสิทธิภาพและมาตรฐานของเครื่อง เช่น โปรแกรมการปฏิบัติตามมาตรฐาน Part11 CFR 21, โปรแกรม GLP/GMP และโปรแกรม IQ OQ PQ

15. เครื่องมีการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของการปิดผนึกและความแห้งของช่องระบบทางเดินแสง เพื่อช่วยเพิ่มการส่งผ่านแสงและความต้านทานต่อความชื้น ลดการรบกวนจากสภาพแวดล้อมที่มีความชื้น

16. มีหน้าจอสัมผัสขนาดใหญ่ในตัวมาพร้อมกับตัวเครื่อง ตามมาตรฐานช่วยประหยัดพื้นที่ของห้องปฏิบัติการและความง่ายในใช้งาน FTIR

## ส่วนประกอบและอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม

1. ชุดอุปกรณ์ประมวลผลชนิดพกพา จำนวน 1 ชุด
  - มีระบบประมวลผล ชนิด Intel Core i5-1135G7 processor
  - กราฟิกแบบ Intel Iris Xe ตัวเก็บข้อมูลแบบ SSD ความจุ 512 GB
  - RAM DDR4 8GB พร้อมระบบปฏิบัติการ window 10
2. เครื่องพิมพ์ ผลแบบอิงค์เจ็ท (InkJet) จำนวน 1 ชุด
  - มีความเร็วในการพิมพ์ ขาว-ดำไม่ต่ำกว่า 15 แผ่น/นาที
  - มีค่าความละเอียดสูงสุดถึง 1,440 x 720 dpi.
3. ก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์ 99.999 % จำนวน 1 ชุด
  - พร้อมถังใหม่ Regulator และ สายต่อและ อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ครบชุด
  - ตัวถังก๊าซทำจากวัสดุที่ได้มาตรฐาน มีความทนทาน แข็งแรง และสามารถบรรจุก๊าซฯ ใหม่ได้
4. เครื่องสำรองไฟและรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า (UPS) จำนวน 1 ชุด

ขนาด ไม่น้อยกว่า 1 KVA
5. ตู้อบแห้งสำหรับเครื่อง (Drying Cabinet for FTIR System) จำนวน 1 ชุด
  - มี Indicator ตัวบ่งชี้ความชื้นที่ด้านบนของฝาปิด
  - หน้าต่างสังเกตการณ์ขนาดใหญ่ด้วยการออกแบบการปิดผนึกเกรดการบิน
  - มีพอร์ต(port) พิเศษสำหรับปลั๊กไฟฟ้า และสายเคเบิลสื่อสารข้อมูลช่วยขจัดจุดรั่วไหล
  - เป็นกล่องสำหรับการปกป้องเครื่อง FTIR ออกแบบควบคุมมาพร้อมกับเครื่องจากโรงงานผู้ผลิต
  - มีคุณสมบัติเป็นการป้องกันแบบ Triple Protection คือสามารถป้องกันความชื้น ป้องกันเชื้อรา และป้องกันการกัดกร่อน อัลตราไวต์ด้วยไฟฟ้าเพื่อยืดอายุการใช้งานของตัวเครื่อง และอะไหล่ภายในเครื่อง
6. อุปกรณ์ชุดเตรียมตัวอย่างเม็ด KBr จำนวน 1 ชุด
7. เซลล์ของเหลวที่ถอดออกได้ (demountable cell) จำนวน 1 ชุด
8. มีชุดฐานข้อมูลมาตรฐาน (FTIR Standard Spectrum Library) จำนวน 1 ชุด
9. คู่มือการใช้งานเครื่องมือภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ (อย่างละ 1 ชุด) จำนวน 1 ชุด

### เงื่อนไขรายละเอียดอื่น ๆ

1. บริษัททำการติดตั้งและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดตั้งจนสามารถใช้งานได้
2. มีเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมการใช้งานเครื่องและปรับปรุงสมรรถนะมาตรฐานให้แก่ผู้ใช้งานพร้อมทั้งเพิ่มคอร์สอบรมทฤษฎีตัวเครื่อง อย่างน้อย 1 คอร์ส ตามความต้องการลูกค้า
3. รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา 1 ปี ภายใต้การใช้งานที่ถูกต้องตามปกติ
4. ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย