

คุณลักษณะครุภัณฑ์เครื่องฟูเรียร์ทรานฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หาชนิดของหมู่ฟังก์ชันในสารตัวอย่าง สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งของแข็งของเหลว หรือก๊าซได้ โดยใช้วิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ และควบคุมการทำงานผ่านระบบคอมพิวเตอร์

คุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องฟูเรียร์ทรานฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะจำเพาะดังนี้

1. แหล่งกำเนิดแสงของเครื่องตรวจวัดสาร

1.1 มีแหล่งกำเนิดแสงอินฟราเรดในช่วงความยาวคลื่น Mid-IR (Polaris) หรือกว้างกว่า

1.2 มีช่องกว้างของสเปคตรัม (Spectral Rang) ครอบคลุมช่วงของการวัด $6,500 - 500 \text{ cm}^{-1}$ หรือมีช่องกว้างกว่าหรือดีกว่า

1.3 ระบบทางเดินแสงทั้ง Beam splitter และ windows ชนิด ZnSe หรือดีกว่า

1.4 ตัวตรวจวัดแสงอินฟราเรด (detector) เป็นชนิด DTGS หรือ DLATGS หรือตัวตรวจวัดชนิดอื่นที่ดีกว่า

1.5 มีระบบป้องกันความชื้นจากภายนอก (Humidity shield optic guard) หรือระบบที่มีสารดูดความชื้นอยู่ภายในเครื่อง (Sealed and desiccate) หรือระบบอื่นที่มีประสิทธิภาพสูง

1.6 มีระบบใดระบบหนึ่ง ดังต่อไปนี้คือ มีค่าความละเอียดในการแยกพีค (Spectral resolution) ได้อย่างน้อย 2.0 cm^{-1} หรือละเอียดกว่า หรือมีค่าความละเอียดของระบบออปติก (optical resolution) ได้อย่างน้อย 0.10 cm^{-1} หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง

1.7 อัตราส่วนสัญญาณต่อคลื่นรบกวน (Signal-to-noise ratio) เมื่อวัดแบบ Peak-to-peak ที่ 4 cm^{-1} ในเวลา 1 นาที วัดได้ 35,000: 1 หรือ ดีกว่า

1.8 มีความเที่ยง (wavelength or wave number reproducibility) ดีกว่า 0.01 cm^{-1} หรือดีกว่า

1.9 มีระบบส่งสัญญาณจากเครื่อง FTIR ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่อกับระบบ USB port หรือดีกว่า

1.10 มีระบบหรือกระจกทุกชนิด มีระบบหรืออุปกรณ์เพื่อให้มีประสิทธิภาพการสะท้อนแสงสูงสุด

2. โปรแกรมควบคุมการทำงาน และประมวผล

2.1 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวผลของเครื่องมือบนระบบ window 10 หรือ ดีกว่า

2.2 มีโปรแกรม spectrum search เพื่อค้นหาสเปคตรัมของสารตัวอย่างเทียบกับห้องสมุดสเปคตรัม (IR-Library) ได้

2.3 สามารถแสดงข้อมูลและมีฟังก์ชันในการจัดการสเปคตรัมอย่างน้อย ได้แก่ Absorbance, transmittance, peak heigh, baseline correction และ spectral comparison หรือฟังก์ชันอื่นที่เทียบเท่า



3. อุปกรณ์ประกอบ และอุปกรณ์อะไหล่

3.1 มีเครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 1.5 KVA

3.2 มีอุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างแบบสัมผัสตัวอย่าง (Single Reflection ATR) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

3.2.1 แท่นกดตัวอย่าง สามารถหมุนได้ 360 องศาที่ง่ายต่อการทำความสะอาด

3.2.2 ส่วนรองรับตัวอย่าง ที่ทำมาจาก Pure Diamond

3.3.3 มีอุปกรณ์เพื่อวัดการสะท้อนแสงของสาร (Reflectance Accessory), ATR ชนิด Diamond สำหรับวัดตัวอย่างได้ทั้ง ของแข็ง ของเหลว และกึ่งของแข็งกึ่งของเหลว โดยไม่ต้องเตรียมตัวอย่างก่อน ตรวจวัด

3.3 มีชุดเตรียมตัวอย่าง KBr pellet ประกอบด้วย

3.3.1 เครื่องอัด (Pellet Die Assembly) ขนาด 2 ตัน จำนวน 1 เครื่อง

3.3.2 โกร่งบดสารตัวอย่าง 1 ชุด

3.3.3 KBr powder จำนวน 1 ขวด

3.3.4 แท่นวางตัวอย่างจำนวน 1 ชั้น

3.3.5 ชุดอัดผงตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด หรือชุดอุปกรณ์อื่นๆ ที่สามารถทำงานได้เทียบเท่า

3.4 มีชุดวิเคราะห์ตัวอย่างของเหลว ประกอบด้วย

3.4.1 ชุดยึดจับตัวอย่างของเหลว แบบถอดประกอบได้ (demountable liquid cell) จำนวน 1 ชุด หรือเทียบเท่า

3.4.2 กระจกสี่เหลี่ยมชนิด KBr จำนวน 1 ชั้น

3.4.3 กระจกสี่เหลี่ยมชนิด KBr แบบเจาะรู จำนวน 1 ชั้น

3.4.4 แผ่นเทฟลอน จำนวน ไม่น้อยกว่า 3 ชั้นหรือชุดอุปกรณ์อื่นๆ ที่สามารถทำงานได้เทียบเท่า

4. เงื่อนไขอื่นๆ

4.1 ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นในสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ ติดตั้งระบบไฟฟ้า พร้อมการใช้งาน กรณีที่ระบบไฟฟ้าไม่เหมาะสมกับการใช้งานครุภัณฑ์ ผู้ขายจะต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้าให้กับมหาวิทยาลัย พร้อมทำการทดสอบให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพพร้อมให้คำแนะนำ จนสามารถปฏิบัติงานได้

4.2 มีการฝึกอบรมหลักการใช้งานเครื่อง การแก้ไขปัญหา และการดูแลรักษาเครื่องมือให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 1 ครั้ง

4.3 มีรับประกันเครื่องมืออย่างน้อย 1 ปี พร้อมตรวจเช็คสภาพตัวเครื่องและอุปกรณ์ตลอดจนบำรุงรักษา เครื่องฟรี อย่างน้อย 1 ปี

4.4 มีประกันคุณภาพอะไหล่ Interferometer และ IR source อย่างน้อย 5 ปี



5. อุปกรณ์อื่นๆ และเงื่อนไขพิเศษอื่นๆ

- 5.1 มีแผ่น CaF_2 Transmission window ชนิด drilled and undrilled อย่างน้อยจำนวน 1 คู่
- 5.2 มีแผ่น NaCl Transmission window ชนิด drilled and undrilled อย่างน้อยจำนวน 1 คู่
- 5.3 มีชุดใส่ตัวอย่างที่เป็น แก๊ส อย่างน้อยจำนวน 1 ชุด
- 5.4 มีโถรงสำหรับบด พร้อมที่บด จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 5.5 มีโต๊ะสำหรับวางเครื่องมือ ขนาดเหมาะสมสำหรับวางเครื่องฟูเรียร์ทรานฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ และชุดเครื่องพิมพ์ อย่างน้อย 1 ชุด ขาโต๊ะทำจากเหล็กหรือไม้หรือวัสดุที่ทนทาน หน้าโต๊ะทำจากวัสดุที่สามารถทนต่อการขีดข่วนได้
- 5.6 มีเก้าอี้ปฏิบัติการที่ทำจากวัสดุหนังหรือวัสดุเทียบเท่าหนังที่มีความทนทาน มีพนักพิงแบบหมุนได้ จำนวน 2 ตัว
- 5.7 มีกล่องครอบเครื่องพร้อมที่ดูดความชื้นอัตโนมัติอยู่ที่กล่องเพื่อช่วยป้องกันความชื้นได้ อย่างน้อย 1 ชุด
- 5.8 มีเครื่องดูดความชื้น (Dehumidifier) ซึ่งมีอัตราการดูดความชื้นได้ไม่น้อยกว่า 50 ลิตร/วัน จำนวน อย่างน้อย 1 เครื่อง
- 5.9 มีเครื่องลดอุณหภูมิอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 BTU พร้อมติดตั้ง อย่างน้อย 1 ชุด ทั้งนี้ผู้ขาย จะต้องทำการรื้อถอนเครื่องเดิมในห้องปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้
- 5.10 มีตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติ ขนาดไม่ต่ำกว่า 70 ลิตร จำนวน 1 ตู้
- 5.11 มีสารดูดความชื้น (Molecular sieve) สำรอง สำหรับ FTIR จำนวน 3 ชุด

