

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ เครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์แบบ ๒ ตำแหน่ง พร้อมอุปกรณ์
(Fourier Transform Infrared Spectrometer) จำนวน ๑ ชุด ✓
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๒,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สองล้านบาทถ้วน)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๔ ✓
เป็นเงิน ๑,๘๖๒,๕๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนหกหมื่นสองพันห้าร้อยบาทถ้วน) ✓
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๕.๑ สืบราคาจากท้องตลาด จำนวน ๔ ราย ดังนี้
 ๑. บริษัท ซีเคเชส เทค ซิสเต็ม จำกัด
 ๒. บริษัท แลบบคอนเนคชั่น จำกัด
 ๓. บริษัท เบคไทย กรุงเทพอุปกรณ์เคมีภัณฑ์ จำกัด
 ๔. บริษัท เพอร์กิน เอลเมอร์ จำกัด
๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง
 - ๖.๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งลาวัลย์ สมสุนันท์
 - ๖.๒ รองศาสตราจารย์ ดร.ก้องเกียรติ ไตรสุวรรณ
 - ๖.๓ อาจารย์ ดร.นันทวัฒน์ เสมากุล

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

เครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์แบบ ๒ ตำแหน่ง พร้อมอุปกรณ์ (Fourier Transform Infrared Spectrometer) จำนวน ๑ ชุด

ประกอบด้วยอุปกรณ์ตามรายละเอียด ดังต่อไปนี้

๑. เครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ (Fourier transform infrared spectrometer) จำนวน ๑ เครื่อง ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

- ๑.๑ เป็นเครื่องวิเคราะห์ตรวจหาชนิดและปริมาณของสารประกอบอินทรีย์ สารอนินทรีย์ วัสดุและพอลิเมอร์ ที่ใช้แสงอินฟราเรด ครอบคลุมเลขคลื่น (wave number) ในช่วง ๘,๐๐๐-๓๕๐ เซนติเมตร^{-๑} หรือกว้างกว่า
- ๑.๒ มีแหล่งกำเนิดแสงอินฟราเรด (infrared source) ให้แสงอินฟราเรดช่วงกลาง (Mid-IR) อย่างต่อเนื่อง มีความเสถียรสูงและอายุการใช้งานยาวนาน
- ๑.๓ มีส่วนคัดเลือกช่วงแสง (beamsplitter) เป็นชนิดโพแทสเซียมโบรไมด์ (KBr) หรือดีกว่า และมีไดโอดเลเซอร์ (Diode Laser) สำหรับใช้งานช่วง Mid-IR
- ๑.๔ มี Interferometer ที่เป็นแบบ permanent alignment และมีการออกแบบ Moving mirror เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดจากการเคลื่อนตำแหน่งไปของแสงเนื่องจากการสั่นสะเทือน (vibration)
- ๑.๕ ระบบกระจกทุกชิ้นในตัวเครื่อง เคลือบด้วยทอง (gold coated mirrors) เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงสูงสุด
- ๑.๖ ภายในเครื่องมีช่องวัดตัวอย่างที่แยกจากกัน ๒ ตำแหน่ง (๒ measurement Channels) คือ มีช่องวัดแบบ Transmission และ ATR แยกจากกัน โดยไม่ต้องถอดอุปกรณ์ ATR ออกจากเครื่อง
- ๑.๗ มีตัวตรวจวัด (Detector) DLaTGS จำนวน ๒ ชุด เพื่อรองรับการใช้งานกับช่องวัดตัวอย่าง ๒ ตำแหน่ง (๒ measurement Channels) โดยมีโปรแกรมเลือกชนิดเพื่อใช้งานได้อย่างอัตโนมัติ โดยที่ไม่ต้องสลับเปลี่ยน
- ๑.๘ มีระบบ sealed และ desiccated เพื่อป้องกันความชื้นไปทำลายระบบออปติก มีสารดูดความชื้นอยู่ภายในเครื่อง โดยสามารถนำกลับมาใช้ได้อีก โดยการนำไปอบ
- ๑.๙ มีไฟ LED บอกลักษณะการทำงานของเครื่อง ซึ่งสามารถมองเห็นได้ง่ายจากภายนอกเครื่อง
- ๑.๑๐ มีอุปกรณ์ปรับขนาดลำแสงอินฟราเรดแบบ Fix Diameter (aperture wheel) ให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยสามารถควบคุมจากซอฟต์แวร์ได้อย่างอัตโนมัติ
- ๑.๑๑ มีสารมาตรฐาน Polystyrene และ Glass Filter สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเลขคลื่นและค่าการดูดกลืนแสงอยู่ภายในเครื่อง (Internal Validation Unit)
- ๑.๑๒ มีระบบเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานและประมวลผลเป็นแบบ Ethernet connection หรือดีกว่า
- ๑.๑๓ คุณลักษณะจำเพาะทางเทคนิค (technical specifications)
 - ๑.๑๓.๑ มีค่าความละเอียดในการแยกพิค (resolution) ๐.๕ cm^{-1} หรือดีกว่า
 - ๑.๑๓.๒ มีค่าความถูกต้องในการอ่านเลขคลื่น (wavenumber accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ๐.๐๑ cm^{-1}
 - ๑.๑๓.๓ มีค่าความแม่นยำในการอ่านเลขคลื่น (wavenumber precision) ผิดพลาดไม่เกิน ๐.๐๐๐๕ cm^{-1}

๑.๑๓.๔ มีค่าสัญญาณรบกวนเทียบจากพีคต่อพีค (Peak-to-peak Noise) เมื่อส่องกวาดสเปกตรัมภายใน ๑ นาที มีค่า ๕๐,๐๐๐:๑ หรือดีกว่า

๒. ซอฟต์แวร์ (software) สำหรับควบคุมการทำงาน วิเคราะห์และประมวลผล

๒.๑ มีโปรแกรมที่สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องมือ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

๒.๒ มีโปรแกรมที่ควบคุมการทำงานบนระบบ WINDOW๑๐ หรือดีกว่า

๒.๓ มีฟังก์ชันสำหรับการจัดการสเปกตรัมที่ได้จากเครื่อง โดยเป็นลักษณะที่ง่าย และสะดวกในการใช้งาน ได้แก่ subtraction spectrum, spectrum calculator, baseline correction, smooth, derivative, peak picking, integration, curve fitting, spectrum comparison และ export to excel file

๒.๔ มีฟังก์ชันลบพีค รบกวนของน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในบรรยากาศ (atmospheric compensation)

๒.๕ มีโปรแกรมสอนเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่อง การเตรียมตัวอย่าง และการใช้งาน

๒.๖ มีโปรแกรม spectrum search เพื่อค้นหาสเปกตรัมของสารตัวอย่างเทียบกับห้องสมุดสเปกตรัม และโปรแกรมเพิ่มสเปกตรัมและสร้างห้องสมุดสเปกตรัมเองได้ เพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ต่อไป

๒.๗ มีโปรแกรมในการตรวจสอบความสามารถในการทำงานระบบต่างๆ ของเครื่องอัตโนมัติ เมื่อมีความผิดปกติใด ๆ เกิดขึ้นทำให้สามารถทราบสาเหตุเบื้องต้นได้

๒.๘ มีโปรแกรมตรวจเช็คเครื่อง (validation software) เพื่อเช็คประสิทธิภาพของเครื่องมือ เช่น ความถูกต้องของการวัดตำแหน่งเลขคลื่น ค่าการดูดกลืนแสง และค่าพลังงานของแสง เป็นต้น พร้อมทั้งแสดงรายงานผลการเช็คเครื่องทันที

๒.๙ มีห้องสมุดสเปกตรัมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ดังนี้

๒.๙.๑ ATR-FTIR Chemicals Library ประกอบด้วย ATR spectra จากสารกลุ่ม organic and inorganic chemicals, bio chemicals, building materials, coatings, cosmetics, excipients, proteins, ingredients, natural products, fatty acids, glycerides, lipids, solvents, food, food additives, minerals, lubricants, surfactants, pollutants, silicon containing compounds, pure chemicals and semiconductors ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ สเปกตรัม

๒.๙.๒ FTIR Library ประกอบด้วย ATR และ Transmission spectra จากสารกลุ่ม Chemicals Pharmaceutical, Polymer and Forensic relevant substance ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ สเปกตรัม

๒.๙.๓ FTIR- Transmission-Spectra ประกอบด้วยสารประกอบ Alcohols, Aldehydes & Ketones, Alkaloids, Alkanes & Haloalkanes Amines & Diamines, Amino Acids & Amino Alcohols Alpha Hydroxy Acids Carbohydrates, Derivatives & Polyols Carboxylic Acids & Derivatives Diols, Dyes, Ethers, Esters, Heterocycles, Lipids

& Lipid Constituents, Nitriles & Isocyanates Organometallic Compounds
Phosphorous Compounds, Sulfur Compounds ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ สเปกตรัม

๓. อุปกรณ์ประกอบและอุปกรณ์อะไหล่

๓.๑ ชุดคอมพิวเตอร์ (สำหรับควบคุมเครื่อง FT-IR Spectrometer และการประมวลผล) จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๑ มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Microprocessor แบบ Core i๗ หรือดีกว่า

๓.๑.๒ มี RAM ไม่น้อยกว่า ๘GB

๓.๑.๓ มีหน่วยความจำสำรองไม่น้อยกว่า ๑TB

๓.๑.๔ มีจอแสดงผลภาพขนาดวัดตามแนวเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว

๓.๑.๕ มี USB Port ไม่น้อยกว่า ๔ Ports

๓.๑.๖ มี DVD-Rom Drive

๓.๑.๗ มี Standard Keyboard และ Mouse

๓.๑.๘ มี ระบบปฏิบัติการ Window๑๐ หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๓.๒ ชุดคอมพิวเตอร์แบบ Touch Panel PC ที่ติดตั้งอยู่กับเครื่อง FT-IR มาจากโรงงานผู้ผลิตพร้อม
โปรแกรมควบคุมการทำงาน โปรแกรมตรวจเช็คเครื่อง (Validation software) และโปรแกรม
ประมวลผล FT-IR จำนวน ๑ ชุด

๓.๓ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒kVA จำนวน ๑ เครื่อง

๓.๔ เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ขาว-ดำ จำนวน ๑ เครื่อง

๓.๕ เครื่องดูดความชื้น ช่วยลดความชื้นภายในห้อง (Dehumidifier) สามารถลดความชื้นได้ไม่น้อยกว่า
๒๐ ลิตรต่อวัน จำนวน ๑ เครื่อง

๓.๖ สารดูดความชื้น (Molecular sieve) สำรองสำหรับเครื่อง FT-IR จำนวน ๒ ชุด

๓.๗ อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างแบบสัมผัสตัวอย่าง (Single Reflection ATR) จำนวน ๑ ชุด
ประกอบด้วย

๓.๗.๑ แผ่นกดตัวอย่าง

๓.๗.๒ ส่วนที่รองรับตัวอย่าง ทำมาจากเพชรแท้ทั้งชิ้น (Pure Diamond) มีพื้นที่ผิวสัมผัสตัวอย่างไม่
น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร

๓.๗.๓ กระจกทุกชิ้นภายในอุปกรณ์เคลือบด้วยทอง (gold coated optics)

๓.๘ ชุดเตรียมตัวอย่างแบบ KBr pellet ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๗ มิลลิเมตร ประกอบด้วย

๓.๘.๑ เครื่องอัดขนาด ๒ ตัน จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๒ ชุดอัดตัวอย่างผง (๗mm Pellet Die Assembly) จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๓ ชุดยึดจับแผ่น KBr pellet (sample holder) จำนวน ๒ ชุด

๓.๘.๔ KBr powder จำนวน ๕๐ กรัม จำนวน ๑ ชุด

๓.๘.๕ โกร่งบดผสมตัวอย่าง (Agate Mortar and Pestle) จำนวน ๑ ชุด

๓.๙ ชุดวิเคราะห์ตัวอย่างของเหลว ประกอบด้วย

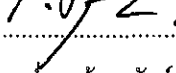
๓.๙.๑ ชุดยึดจับตัวอย่างของเหลว แบบถอดประกอบได้ (dismountable liquid cell) จำนวน ๑ ชุด

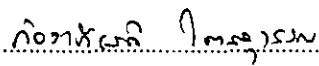
๓.๙.๒ กระจกสี่เหลี่ยมชนิด KBr (rectangular, plain) จำนวน ๑ ชิ้น


- ๓.๙.๓ กระชกสี่เหลี่ยมชนิด KBr แบบเจาะรู (rectangular, dilled) จำนวน ๑ ชิ้น
- ๓.๙.๔ กระชกวงกลมชนิด ZnSe (circle) จำนวน ๒ ชิ้น
- ๓.๙.๕ แผ่นเทฟรอน ที่มีความหนา ๐.๐๕, ๐.๑, ๐.๒, ๐.๕ และ ๑.๐ mm อย่างละ ๒ ชิ้น
- ๓.๙.๖ อุปกรณ์ฉีดของเหลว (syringe) ปริมาตร ๒ ml จำนวน ๒ ชิ้น
- ๓.๑๐ กล่องพลาสติกใสที่ทำจากวัสดุอะคริลิกหรือดีกว่า สำหรับบรรจุเครื่อง FT-IR และต่อด้วยเครื่องดูดความชื้นพร้อมหน้าจอแสดงผลร้อยละความชื้นและอุณหภูมิ จำนวน ๑ ชุด
๔. ข้อกำหนดทั่วไป
- ๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งมอบ ติดตั้งพร้อมรับรองการทำงานของระบบเครื่อง และแนะนำการใช้งาน จนสามารถปฏิบัติงานได้
- ๔.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องฝึกอบรมหลักการใช้งานของเครื่อง การแก้ไขปัญหา และการดูแลเครื่องมือ ให้แก่เจ้าหน้าที่ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ๔.๓ รับประกันคุณภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องสอบเทียบเครื่องมือจำนวน ๒ ครั้งหลังจากส่งมอบแล้วเป็นระยะ ๑ ครั้งต่อ ๑ ปี
- ๔.๕ คู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ๑ ชุด
- ๔.๖ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าทั้งหมดสามารถใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐-๖๐ Hz ได้
- ๔.๗ เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO๙๐๐๑
- ๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีเอกสารได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศ

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙ และมติคณะรัฐมนตรี ตามหนังสือที่ สร.๐๒๐๓/ว.๑๓๗ ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งลาวัลย์ สมสุนันท์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ก้องเกียรติ ไตรสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(อาจารย์ ดร.นันทวัฒน์ เสมากุล)