

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)

รายการ เครื่องวิเคราะห์สารด้วยอินฟราเรด (Fourier Transform Infrared Spectrometer)

จำนวน 1 เครื่อง ราคาต่อหน่วย 1,900,000 บาท วงเงินทั้งสิ้น 1,900,000 บาท

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1. ความเป็นมา

ด้วยสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม แขนงวิชาเคมี ภายใต้คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นหน่วยงานที่จัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน และกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายใหม่ (New S-curve) กลุ่มอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ ภายใต้วิสัยทัศน์ที่ว่า “จัดการศึกษา การวิจัย สร้างนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อผลิตบัณฑิตมืออาชีพที่มีทักษะแห่งอนาคตควบคู่คุณธรรมจริยธรรม และเพื่อพัฒนาประเทศ อย่างยั่งยืนในยุคสังคมดิจิทัล” คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม จึงมีการวางแผนในการจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สนับสนุนการเรียนการสอนที่มีความทันสมัยตามหลักฐานสากล และเพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน

ในการนี้ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม แขนงวิชาเคมี ภายใต้สังกัดของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีความประสงค์จัดหาครุภัณฑ์ เครื่องวิเคราะห์สารด้วยอินฟราเรด (Fourier Transform Infrared Spectrometer) ทดแทนของเดิมที่ไม่สามารถใช้งานได้ และไม่คุ้มกับการซ่อมแซมเนื่องจากเป็นเครื่องรุ่นเก่าหาอะไหล่ยาก และราคาประเมินการซ่อมค่อนข้างสูง ดังนั้นในขณะนี้ จึงไม่มีเครื่องมือให้นักศึกษา อาจารย์ และนักวิจัย ใช้งานทั้งในการเรียนการสอนและการทำวิจัย เนื่องจากเครื่องวิเคราะห์สารด้วยอินฟราเรด (Fourier Transform Infrared Spectrometer) เป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการด้านเคมี และวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 จนถึงชั้นปีที่ 4 ทั้งในสาขาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมเอง และสาขาอื่นๆ เช่น นิติวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ชีววิทยา จุลชีววิทยา เป็นต้น เพื่อเพิ่มศักยภาพของนักศึกษา ซึ่งมีจำนวนนักศึกษาได้รับประโยชน์จากครุภัณฑ์ดังกล่าว จำนวนมากกว่า 180 คน ประกอบด้วย หลักสูตรวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม จำนวน 50 คน หลักสูตร สาขาวิชาชีววิทยาสิ่งแวดล้อม (ชีววิทยา) มีจำนวนนักศึกษา 40 คน หลักสูตร สาขาวิชาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมอาหารและนวัตกรรมชีวภาพ จำนวน 40 คน และ หลักสูตรสาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ จำนวนมากกว่า 100 คน หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร จำนวน 100 คน หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และนักวิจัยในสาขาต่างๆ เช่น เคมี ชีววิทยา จุลชีววิทยา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร สิ่งแวดล้อม สนองความต้องการของตลาดแรงงาน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อทดแทนของเดิมที่ชำรุดและไม่สามารถใช้งานได้
- 2.2 เพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการเรียนการสอนให้กับสาขาวิชาและคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และที่เกี่ยวข้อง
- 2.3 เพิ่มผลงานวิจัยตีพิมพ์ในระดับชาติและนานาชาติในฐานะข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ

คณะกรรมการ

1. Nid.....
2. นิดดา จอนพิทักษ์.....
3. Dy.....

3 คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย
- 3.2 ผู้เสนอราคาไม่เป็นผู้ที่ระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนรายชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.3 ผู้เสนอราคาไม่เหมือนผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ณ วันประกาศประกวดราคา
- 3.4 อิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.5 ผู้เสนอราคาไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.6 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคา และห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
- 3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

4 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์วัสดุที่เป็นสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ สามารถจำแนกประเภทของสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ และพันธะเคมี หรือหมู่ฟังก์ชันในระดับโมเลกุล ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยวัดปริมาณของค่าการดูดกลืนแสง โดยการกระตุ้นสารด้วยพลังงานช่วงแสงอินฟราเรด เมื่อโมเลกุลได้รับพลังงานจากคลื่นรังสีอินฟราเรดที่มีความถี่ตรงกับความถี่ของการสั่น (Stretching) หรือการหมุน (Bending) ของพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุล จะทำให้โมเลกุลดังก่อเกิดการดูดกลืนแสง และมีการเปลี่ยนแปลงค่าโมเมนต์ขั้วคู่ (Dipole moment) ของโมเลกุล จากนั้นเครื่องมือจะวัดค่าความเข้มแสงต่อความถี่หรือความยาวคลื่น (Wave number) ได้ผลเป็นสเปกตรัม ซึ่งในแต่ละพันธะของหมู่ฟังก์ชันจะแสดงค่าความยาวคลื่นเฉพาะต่างกัน การวิเคราะห์ทดสอบด้วย FTIR คือเป็นเทคนิคที่ไม่ทำลายตัวอย่างไม่มีการเปลี่ยนแปลง คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของสารตัวอย่างหลังการวัด นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่สะดวก ใช้เวลาในการวัดสั้น และมีความปลอดภัย สามารถวัดตัวอย่างได้ทั้งในรูปของแข็งและของเหลว สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้ง ในการวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ในการศึกษากลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมี, การวิเคราะห์โครงสร้างสารใหม่ การใช้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพเพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพและความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น ยา, อาหาร, และปิโตรเคมี การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ตรวจสอบมลพิษทางอากาศและน้ำ ในงานด้านวิทยาศาสตร์วัสดุ ใช้เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของโพลีเมอร์, การเคลือบผิว, และวัสดุอื่นๆ รวมทั้งงานด้านนิติเวชเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สารประกอบทางเคมีที่เกิดเหตุ เป็นต้น

1. รายละเอียดคุณลักษณะของเครื่อง

- 1.1 เครื่องวิเคราะห์ตรวจหาชนิดและปริมาณของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้แสงอินฟราเรดทั้งในช่วง Mid-IR ครอบคลุมเลขคลื่น (wave number) ในช่วง $6,000 - 500 \text{ cm}^{-1}$ หรือกว้างกว่า

คณะกรรมการ

1. *Nida*
2. *กวิตา งามพิง*
3. *...*

- 1.2 แหล่งกำเนิดแสงอินฟราเรด (infrared source) ให้แสงอินฟราเรดช่วงกลาง (Mid-IR)
- 1.3 ภายในเครื่องมี beam splitter และ window เป็นชนิด ZnSe หรือดีกว่า ทนทานต่อความชื้นสามารถใช้งานในห้องที่มีความชื้นได้
- 1.4 มี interferometer ที่เป็นแบบ permanent alignment และมีการออกแบบ moving mirror เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดจากการเคลื่อนตำแหน่งไปของแสงเนื่องจากการสั่นสะเทือน (vibration)
- 1.5 กระจกทุกชิ้นในตัวเครื่องเคลือบด้วยทอง (gold coated all mirrors) เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงสูงสุด
- 1.6 มีตัวตรวจวัด (detector) ชนิด DLaTGS และมีแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์แบบไดโอดเลเซอร์ (Diode Laser) อยู่ภายในเครื่อง
- 1.7 ตัวเครื่องเป็นระบบปิด (sealed) ภายในมีสารดูดความชื้น (desiccated)
- 1.8 มีไฟ LED บอกสถานะการทำงานของเครื่อง ซึ่งสามารถมองเห็นได้ง่ายจากภายนอกเครื่อง
- 1.9 มีสารมาตรฐาน polystyrene ติดตั้งอยู่ภายในเครื่อง (internal validation unit) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการอ่านเลขคลื่น (wavenumber accuracy) ได้
- 1.10 ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อ (Interface) กับชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผล เป็นแบบ ethernet
- 1.11 คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค (technical specifications)
 - 1.11.1 ค่าความละเอียดในการแยกพีค (resolution) เท่ากับ 2.0 cm^{-1} หรือดีกว่า
 - 1.11.2 ค่าความถูกต้องในการอ่านเลขคลื่น (wavenumber accuracy) ดีกว่า 0.01 cm^{-1}
 - 1.11.3 ค่าความแม่นยำในการอ่านเลขคลื่น (wavenumber precision) ผิดพลาดไม่เกิน 0.0005 cm^{-1}
- 1.12 เครื่องสามารถรองรับการวิเคราะห์สารแบบส่องผ่านและแบบ ATR ได้

2. ซอฟต์แวร์ (software) สำหรับควบคุมการทำงาน วิเคราะห์และประมวลผล

ประกอบด้วยโปรแกรมและฟังก์ชัน ดังนี้

- 2.1 โปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผลของเครื่องมีบนระบบ WINDOWS 10 หรือดีกว่า สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ
- 2.2 มีฟังก์ชันสำหรับการจัดการสเปกตรัมที่ได้จากเครื่อง โดยเป็นลักษณะที่ง่าย และสะดวกในการใช้งาน ได้แก่ การเปรียบเทียบสเปกตรัม (spectral comparison), การปรับเส้นฐานให้ถูกต้อง (baseline correction), ค่าพื้นที่ใต้พีค (peak area), ค่าความสูงของพีค (peak height), การซูม (zoom), ค่าการส่องผ่านของแสง (transmittance), ค่าการดูดกลืนแสง (absorbance), สามารถแสดงสเปกตรัมก่อนการวิเคราะห์
- 2.3 มีฟังก์ชันลบพีคน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ (atmospheric compensation)
- 2.4 โปรแกรมสอนเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่อง การเตรียมตัวอย่าง และการใช้งาน
- 2.5 โปรแกรม spectrum search เพื่อค้นหาสเปกตรัมของสารตัวอย่างเทียบกับห้องสมุดสเปกตรัม และโปรแกรมเพิ่มสเปกตรัมและสร้างห้องสมุดสเปกตรัมเองได้ เพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ต่อไป

คณะกรรมการ

1. Nid.
2. ศิริดา งามพิงษ์
3. Rya

2.6 โปรแกรมตรวจสอบความสามารถในการทำงานระบบต่างๆ ของเครื่องอัตโนมัติ เมื่อมีความผิดปกติใด ๆ เกิดขึ้นทำให้สามารถทราบสาเหตุเบื้องต้นได้

2.7 โปรแกรม validation software สำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ พร้อมแสดงรายงานผลการตรวจสอบทันที

2.8 มีฐานข้อมูล (IR library) ดังนี้

2.8.1 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, additives, minerals, lubricants, surfactants, pollutants, silicon containing compounds, pure chemicals and semiconductors ไม่น้อยกว่า 10,000 สเปกตรัม

2.8.2 Transmission FTIR 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 10,000 สเปกตรัม

2.8.3 ATR- FTIR polymer library ไม่น้อยกว่า 230 สเปกตรัมที่วัดจาก diamond และ germanium ATR

2.8.4 ATR- FTIR Biochemicals ไม่น้อยกว่า 7,000 สเปกตรัม

3. อุปกรณ์ประกอบและอุปกรณ์อะไหล่

3.1 ชุดคอมพิวเตอร์ (สำหรับควบคุมเครื่อง FT-IR spectrometer และการประมวลผล) มีคุณสมบัติและประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า microprocessor แบบ Core i5 มี RAM ไม่น้อยกว่า 8 GB มี hard disk ไม่น้อยกว่า 1 TB จอแสดงผลภาพแบบ LCD ขนาดวัดตามแนวเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว USB port มากกว่าหรือเท่ากับ 4 ports, standard keyboard, optical mouse พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ชุด

3.2 เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์แบบสี จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกสำรอง 1 ชุด

3.3 เครื่องสำรองไฟฟ้าแบบ true on line มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 1 KVA จำนวน 1 เครื่อง

3.4 กล่องพลาสติกใสพร้อมชุดดูดความชื้นอย่างอัตโนมัติสำหรับเครื่อง FT-IR เพื่อป้องกันความชื้นเข้าสู่ตัวเครื่อง จำนวน 1 ชุด

3.5 สารดูดความชื้นสำรองสำหรับเครื่อง FT-IR จำนวน 2 ชุด

3.6 แหล่งกำเนิดแสงอินฟราเรด (IR source) สำรอง จำนวน 1 ชุด

3.7 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างแบบ single reflection diamond ATR จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

3.7.1 แท่นกดตัวอย่างแบบ high pressure

คณะกรรมการ

1. Nida
2. จินดา วัฒนศิริ
3. [Signature]

3.7.2 ส่วนที่รองรับตัวอย่าง ทำมาจากเพชรแท้ทั้งชิ้น (pure diamond) มีพื้นที่ผิวสัมผัสตัวอย่าง ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ที่ให้ช่วงการใช้งานไม่น้อยกว่า 500 - 6,000 cm^{-1}

3.7.3 กระจกทุกชิ้นภายในอุปกรณ์เคลือบด้วยทอง (gold coated optics)

3.8 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างแบบ transmission จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

3.8.1 ชุดเตรียมตัวอย่างแบบ KBr pellet ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 มิลลิเมตร ประกอบด้วย

3.8.1.1 เครื่องอัดขนาด 2 ตัน จำนวน 1 ชุด

3.8.1.2 ชุดอัดตัวอย่างผง (7 mm pellet die assembly) จำนวน 1 ชุด

3.8.1.3 ชุดยึดจับแผ่น KBr pellet (ring for sample holder) จำนวน 2 ชุด

3.8.1.4 KBr powder จำนวน 50 กรัม จำนวน 1 ชุด

3.8.1.5 โกร่งบดผสมตัวอย่าง (agate mortar and pestle) จำนวน 1 ชุด

3.9 โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือและชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ตัว

มีคุณลักษณะดังนี้

3.9.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 75 x 150 x 80 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)

3.9.2 โครงสร้างผลิตจากเหล็ก ทนทานต่อการใช้งานผ่านการพ่นสีกันสนิม ทนทาน

3.10 เครื่องปั่นเหวี่ยงสารละลาย (centrifuge) สำหรับเตรียมตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณลักษณะดังนี้

3.10.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสารละลาย โดยสามารถใช้กับหัวปั่นได้หลายชนิด

3.10.2 โครงสร้างภายในทำด้วยโลหะสแตนเลสทนสารเคมี

3.10.3 ตั้งความเร็วรอบการปั่นได้สูงสุด 18,000 rpm โดยสามารถตั้งความเร็วรอบการปั่นได้

ในช่วงระหว่าง 200 rpm – 18,000 rpm

3.10.4 ค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางสูงสุด (max rcf) ไม่น้อยกว่า 23,500 x g โดยปรับค่าแรงเหวี่ยงได้ครั้งละ 10 x g

3.10.5 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วง -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส ปรับอุณหภูมิขึ้น-ลง ได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส

3.10.6 มีระบบ pre-cooling program เพื่อทำความเย็นให้กับห้องปั่นเหวี่ยงก่อนเริ่มการปั่นเหวี่ยงจริง

3.10.7 มอเตอร์ที่ใช้เป็นชนิดไม่ใช้แปรงถ่าน เพื่อความสะดวกในการใช้งานและการบำรุงรักษา (maintenance-free induction drive)

3.10.8 สามารถใช้ได้กับ rotor ถึง 19 ชนิด และ accessories ถึง 115 ชนิด

3.10.9 ตั้งเวลาในการทำงานได้ 10 วินาที จนถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที หรือแบบต่อเนื่องได้

3.10.10 มีปุ่มกด และปุ่มหมุน (knob adjust) สำหรับตั้งค่าการทำงาน

3.10.11 มีระบบความปลอดภัย ดังนี้

3.10.11.1 เครื่องจะหยุดการทำงาน ในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุลย์ (imbalance detection)

3.10.11.2 มีระบบฝาปิดแบบ (electromagnetic lid lock) เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาเปิด ขณะเครื่องทำงาน

คณะกรรมการ

1. Nid.

2. วิศดร 904 กจจจจ

3. Aja

3.10.11.3 มีระบบความจำอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกินค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ max. rcf ของหัวปั่น

3.10.11.4 ในกรณีที่ไฟดับ สามารถเปิดฝาเองได้โดยผู้ใช้งาน (emergency lid release)

3.10.12 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือตัวแทนภายในประเทศที่ได้รับแต่งตั้งจากบริษัทฯ ผู้ผลิต

3.10.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัย EN 61010-1; EN 61010-2-020, EMC: EN 61326-1

3.10.14 อุปกรณ์ประกอบ

3.10.14.1 หัวปั่น ชนิด angle rotor 6 x 50 มิลลิเมตร สำหรับใส่หลอดขนาด 50 มิลลิเมตรได้จำนวน 6 หลอด และมีความเร็วรอบสูงสุดที่ 12,000 รอบต่อนาที และมีแรงเหวี่ยงสูงสุดที่ 12,000 xg

3.10.15 ถาดสแตนเลสสำหรับรองแอร์ ผลิตจากสแตนเลส เพื่อความแข็งแรง ไร้สนิม จำนวน 1 ชุด

5 กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุพร้อมติดตั้งไม่เกิน 120 วัน นับถัดจากวันลงนาม

ในสัญญาซื้อขาย ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการประกวดการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จะพิจารณาตัดสินโดยใช้ หลักเกณฑ์ ราคา และคุณลักษณะของเครื่องตรงตาม TOR ที่ประกาศในระบบการจัดซื้อจัดจ้าง e-bidding ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

7. วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ

วงเงินงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 วงเงิน 1,900,000 บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนบาทถ้วน)

8. งวดงานและการเบิกจ่าย

กำหนดจ่ายเงินงวดหนึ่งงวด เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ครบถ้วนถูกต้อง ทุกรายการตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และได้ตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว

9. อัตราค่าปรับ

สงวนสิทธิ์ค่าปรับกรณีส่งมอบเกินกำหนด โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 ของราคาสิ่งของที่ขาดส่ง

10. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

1. ผู้ขายจะต้องส่งมอบ ติดตั้งพร้อมรับรองการทำงานของระบบเครื่อง และแนะนำการใช้งานจนสามารถปฏิบัติงานได้
2. ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมหลักการใช้งานของเครื่อง การแก้ไขปัญหา และการดูแลเครื่องมือให้แก่เจ้าหน้าที่ โดยผู้เชี่ยวชาญ

คณะกรรมการ

1. Nid.....
2. วิศก วนกิจสวัสดิ์.....
3. Dyk.....

3. รับประกันคุณภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 2 ปี
4. รับประกันคุณภาพ MIR source เป็นเวลา 5 ปี, diamond ATR คริสตัล, laser และ interferometer เป็นเวลา 10 ปี ทั้งนี้ การรับประกันตามข้อนี้จะไม่รวมอยู่ในหลักประกันของสัญญาที่ต้องมอบให้กับทางมหาวิทยาลัย
5. หากมีการเปลี่ยนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งซอฟต์แวร์ (Software) สำหรับควบคุมการทำงาน วิเคราะห์และประมวลผลให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน
6. ผู้ขายจะต้องตรวจเช็คเครื่องมือจำนวน 2 ครั้ง โดยตรวจเช็ค 1 ครั้งต่อปี
7. คู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อย 2 ชุด

คณะกรรมการ

1. Nida.....
2. วิหิตา อนันต์จรัสดี.....
3. 137.....