

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)

งานจัดซื้อครุภัณฑ์เครื่องวัดการดูดกลืนแสงของสารละลายพร้อมอุปกรณ์วัดการสะท้อนแสง
จำนวน 1 เครื่อง

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

1.ความเป็นมา

เครื่องวัดการดูดกลืนแสงของสารละลาย หรือเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ เป็นเครื่องมือวัดค่าเชิงแสง เช่น การดูดกลืน (Abs) การส่องผ่าน (%T) การสะท้อน (%R) ความเข้มแสง (Energy) ถูกประยุกต์ใช้งานในการติดตามหาคุณสมบัติเชิงแสงของสารอาทิ ความยาวคลื่นสูงสุด (λ_{max}) ของสารในรูปแบบกราฟ (Spectrum) การประมาณค่าเชิงปริมาณเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นในตัวอย่าง (Quantitation) การติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเชิงแสงเมื่อเทียบกับเวลาในงานศึกษาทางจลพลศาสตร์ (Kinetic) จึงเป็นเครื่องมือที่บทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการประยุกต์ใช้ในการควบคุมคุณภาพสินค้าในภาคการผลิต (QC) และงานวิจัยค้นคว้าพัฒนาต่างในภาคการศึกษาพัฒนา (Reserch & Development) หรือแม้กระทั่งในสถาบันการศึกษา

เมื่อเชื่อมต่อกับเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์กับอุปกรณ์ประกอบ และโปรแกรมประยุกต์ช่วยงาน (Accessories & Optional Software) เช่น อุปกรณ์วัดการสะท้อนแสงด้วยระบบทรงกลมรวมแสง (Integrating sphere Detector) จะสามารถช่วยขยายขีดความสามารถการวัดให้สามารถวัดชิ้นงานที่เป็นของเหลว (Liquid sample) ของแข็งชนิดโปร่งแสง (Transparently Materials) ของแข็งชนิดทึบแสง (Opaque Materials) ช่วยให้สามารถประมาณหาความหนาชิ้นงาน (Film Thickness) ประมาณหาค่าการปกป้องรังสียูวี Ultraviolet Protection Factor (UPF) ประมาณหาค่าการสะท้อนแสงของวัสดุ (solar transmittance/reactance) ประมาณหาค่าสีในระบบ (XYZ color system, CIELAB, CIELUV) ประมาณหาค่าแถบพลังงาน (Band Gap) สำหรับวัสดุสารกึ่งตัวนำ Semiconductors ประมาณหาค่าการผ่านแสงของวัสดุ (Window Glass Transmittance) เก็บกราฟ absorption spectra for dsDNA and BSA ในงานชีววัตถุ


จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงทำให้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ เป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดหาเข้าประจำไว้เพื่อรองรับการเรียนการสอน งานวิจัยและพัฒนาเพื่อยกระดับขีดความสามารถของสาขาวิชาฯ ให้มีขีดความสามารถในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ พร้อมทักษะโดยเฉพาะทักษะทางการปฏิบัติงาน ให้ทัดเทียมกับหน่วยงานอื่นทั้งในประเทศและในระดับนานาชาติ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อประกอบการเรียนการสอน
- 2.2 เพื่อเสริมทักษะวิชาชีพในการใช้เครื่องมือ
- 2.3 เพื่อใช้ในการบริการวิชาการและงานวิจัย

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 เป็นนิติบุคคล/บุคคล ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจำหน่าย

1 N. Anubhahil
2 
3 Sompj

3.2 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.3 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.4 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e – GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.6 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e – GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.7 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.8 ใช้รายละเอียดขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR) ประกอบการพิจารณาผลการเสนอราคา

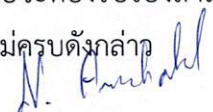

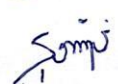
3.9 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารยืนยันเรื่องศูนย์บริการหลังการขายของรูปแบบและรายการครุภัณฑ์ประกอบจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต พร้อมทั้งระบุการรับประกันอย่างน้อย 2 ปี พร้อมทั้งระบุให้การสนับสนุนด้านเทคนิคกับทางมหาวิทยาลัยฯ เพื่อความสะดวกในการบริการหลังการขายหากมหาวิทยาลัยฯ กรณีไม่สามารถติดต่อผู้รับจำหน่ายได้หรือผู้รับจำหน่ายยกเลิกกิจการหรือสิ้นสุดการค้าประกันสินค้ากับทางมหาวิทยาลัยฯ

3.10 ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารแคตตาล็อกหรือคุณสมบัติทางเทคนิคของวัสดุอุปกรณ์หลักที่นำเสนอตามที่กำหนดในเอกสารแบบรูปและรายการที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

3.11 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

4. เอกสารประกอบที่ต้องยื่นข้อเสนอประกอบการพิจารณา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุ – อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ติดตั้งกับคุณสมบัติของวัสดุ – อุปกรณ์ตามข้อกำหนด โดยให้ระบุเอกสารอ้างอิงและทำเครื่องหมายขีดเส้นใต้หรือไฮไลต์หรือใส่หมายเลขกำกับในเอกสารแคตตาล็อกในส่วนของรายการครุภัณฑ์ประกอบให้ชัดเจนเพื่อความสะดวกต่อการตรวจสอบ โดยให้นำมาพร้อมกับเอกสารยื่นข้อเสนอเพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาจะยึดไว้เป็นเอกสารของทางราชการ สำหรับเอกสารที่แนบให้พิจารณาหากเป็นสำเนาจะจำเป็นต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยมีผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล จะไม่รับพิจารณาผู้เสนอที่ยื่นรายการประกอบไม่ครบดังกล่าว

1 
2 
3 

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ครุภัณฑ์โครงการจัดหาเครื่องวัดการดูดกลืนแสงของสารละลายพร้อมอุปกรณ์วัดการสะท้อนแสง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียด ดังนี้

5.1 รายละเอียดทั่วไป

เครื่องวัดการดูดกลืนแสงของสารละลายพร้อมอุปกรณ์วัดการสะท้อนแสง มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

5.1.1 ชุดบรรจุสารละลายสำหรับการวิเคราะห์ (Quartz Cell)

จำนวน 2 ชิ้น รองรับปริมาณสารละลาย 3,500 ไมโครลิตร และมีความยาวทางเดินแสง 10 มิลลิเมตร

5.1.2 ชุดตรวจวัดแสงสะท้อนด้วยระบบทรงกลมรวมแสง จำนวน 1 ชุด

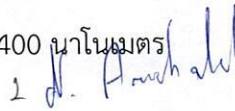

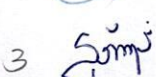
5.1.2.1 ประกอบด้วยตัวตรวจวัด 2 ชนิด คือ ตัวตรวจวัดแสงที่อุณหภูมิห้องแบบหลอดสูญญากาศ (Photomultiplier Tube) และตัวตรวจวัดแบบ InGaAs

5.1.2.2 ประกอบด้วยอุปกรณ์ ต่างๆ ดังนี้

- | | |
|---|---------------|
| - Integrating sphere main unit | จำนวน 1 ชุด |
| - Housing case | จำนวน 1 กล่อง |
| - Powder sample holder | จำนวน 2 ชิ้น |
| - Powder sample holder (Filled with barium sulfate powder) | จำนวน 2 ชิ้น |
| - Square cell holder for transmission measurement | จำนวน 2 ชิ้น |
| - Film holder | จำนวน 2 ชิ้น |
| - Mask (2x5) | จำนวน 2 ชิ้น |
| - Mask (4x5) | จำนวน 2 ชิ้น |
| - Knurled screw | จำนวน 4 ชิ้น |
| - Glass rod | จำนวน 1 ชิ้น |
| - Barium sulfate powder, 500 g | จำนวน 1 ชิ้น |

5.1.2.3 สามารถตรวจวัดค่าการวิเคราะห์ ได้ดังนี้

- (1) วัดค่า Diffuse Reflectance สำหรับตัวอย่างที่เป็นของแข็ง และผง เป็นต้น
- (2) วัดค่า Relative Specular Reflectance สำหรับตัวอย่างที่เป็นกระจก และตัวอย่างที่สะท้อนแสงได้ เป็นต้น
- (3) วัดค่า Transmittance สำหรับตัวอย่างที่เป็นของเหลว และฟิล์ม
- (4) สามารถตรวจวัดค่าได้ในช่วงความยาวคลื่น ตั้งแต่ 220 ถึง 1,400 นาโนเมตร

1. 
2. 
3. 

5.1.3 ชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียด ดังนี้

5.1.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i7 ความเร็ว 2.9 GHz

5.1.3.2 มีฮาร์ดดิสก์ ขนาด 1 TB

5.1.3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 8 GB

5.1.3.4 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 Pro 64 Bit แบบมีลิขสิทธิ์

5.1.3.5 มีระบบปฏิบัติการ Windows Office แบบมีลิขสิทธิ์

5.1.3.6 มีชุดอ่านและเขียน DVD-RW, มี Keyboard, มี Mouse

5.1.3.7 มีจอภาพแสดงผล ชนิด LED ขนาด 23 นิ้ว

5.1.4 ชุดพิมพ์ผลเลเซอร์ แบบ สี จำนวน 1 ชุด

5.1.5 เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า (UPS) ขนาด 1000 VA จำนวน 1 ชุด

5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.2.1 เครื่องวัดการดูดกลืนแสงของสารละลายพร้อมอุปกรณ์วัดการสะท้อนแสง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1.1 ระบบแสงเป็นระบบลำแสงคู่ (Double Beam)

5.2.1.2 มีช่องใส่สารตัวอย่าง จำนวน 1 ช่อง และช่องใส่สารอ้างอิง จำนวน 1 ช่อง

5.2.1.3 มีแหล่งกำเนิดแสง 2 แบบ คือ หลอดดิวทีเรียม (Deuterium Lamp) และหลอดฮาโลเจน (Halogen Lamp) โดยสามารถตั้งการเปลี่ยนการใช้งานในแต่ละหลอดได้โดยอัตโนมัติได้ในช่วง 290 ถึง 370 นาโนเมตร

5.2.1.4 มีช่วงการวัด (Photometric Range) - 5 ถึง 5 Abs และ 0 ถึง 100000 %T

5.2.1.5 มีค่าความถูกต้องในการวัดแสง (Photometric Accuracy) ± 0.002 Abs ที่ 0.5 Abs, ± 0.003 Abs ที่ 1.0 Abs และ ± 0.3 %T

5.2.1.6 มีความผิดพลาดในการวัดซ้ำ (Photometric Repeatability) ± 0.001 Abs ที่ 0.5 Abs, ± 0.001 Abs ที่ 1.0 Abs และ ± 0.1 %T

5.2.1.7 สามารถวัดการดูดกลืนแสงได้ในช่วงความยาวคลื่น 185 ถึง 900 นาโนเมตร

5.2.1.8 มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ± 0.1 นาโนเมตร ที่ 656.1 นาโนเมตร

5.2.1.9 มีค่าความผิดพลาดในการทำซ้ำของการวัดความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) ± 0.05 นาโนเมตร

5.2.1.10 ระบบแยกคลื่นแสงเป็นแบบ Single Monochromator ชนิด Czerny-Turner mounting Lo-Ray-Ligh grade blazed holographic grating

1 N. A. ...
2 ...
3 ...

5.2.1.11 สามารถให้ความกว้างของลำแสงได้ 6 แบบ โดยสามารถเลือกได้ดังนี้ 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2 และ 5 นาโนเมตร

5.2.1.12 มีค่า Baseline Flatness ไม่เกิน ± 0.0003 Abs ในช่วง 200 ถึง 860 นาโนเมตร หลังจากเปิดใช้งานเครื่อง 1 ชั่วโมง

5.2.1.13 มีค่า Baseline Stability 0.0002 Abs/Hour หรือต่ำกว่า ที่ 700 นาโนเมตร หลังจากเปิดใช้งานเครื่อง 1 ชั่วโมง

5.2.1.14 มีค่า Noise Level 0.00003 Abs หรือต่ำกว่า ที่ 500 นาโนเมตร

5.2.1.15 มีค่า Stray light ดังนี้

(1) มีค่า 0.005 % หรือต่ำกว่า ที่ 220 นาโนเมตร

(2) มีค่า 0.005% หรือต่ำกว่า ที่ 340 นาโนเมตร และ 370 นาโนเมตร

(3) มีค่า 1% หรือต่ำกว่า ที่ 198 นาโนเมตร

5.2.1.16 มี Detector เป็น Photomultiplier

5.2.1.17 มีระบบแจ้งเตือนการผิดปกติของตัวเครื่องมือ (Errors)

5.2.1.18 สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์

5.2.1.19 มีโปรแกรมในการวิเคราะห์พร้อมทั้งมีระบบประมวลผลวิเคราะห์ที่ได้หลายลักษณะ ดังนี้

(1) Spectrum Mode มีรายละเอียดดังนี้

- Automatically Spectrum transformation after measurements

(Smoothing, Derivative, Blank Spectrum Correction etc.)

- Automatically data processing after measurements (peak table, point pick table, area table)

- Automatically print report after measurements.

- Overlay spectrum

- Analysis and pass/fail judgment using spectral evaluation function

- Manual Active file Data processing (peaks, peak area, point pick)

- Manual Active file Data Calculation Correction (optical path length correction, dilution factor correction, Blank Spectrum Corrections etc.)

- Export data function (text file Output and Matrix Output).

(2) Quantitation Mode มีรายละเอียดดังนี้

- Quantitation based on Register Wavelengths Measuring Methods

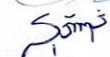
1



2



3



(Point, Area, Maximum Value)

- Quantitation based on Calculation Methods (Fixed Wavelengths, Ratio of Two wavelengths, Gap of Two wavelengths)
- Quantitation based on Create a Calibration Curve (Measure a standard sample, Specify a factor method)
- Quantitation based on Calibration curve formula (first to third-order equations)
- Can Correct dilution Rate factor for each sample.
- Can Perform pass/fail judgment of concentration
- Perform repeated measurements.
- Remeasure

(3) Photometric Mode มีรายละเอียดดังนี้

- Measure in Register wavelength (Point, Area, Maximum value).
- Correct dilution rate for each sample.
- Create User-defined formulas (Polynomial & Advanced) and perform pass/fail judgment of calculated result
- Perform repeated measurements.
- Remeasure

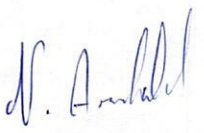


(4) Time Course Mode มีรายละเอียดดังนี้

- Measure at register wavelength (1 Wavelength, Gap, Ratio)
- Event Record Function (Pause and resume)
- Overlay time course spectrum
- Active file Data process (Activity value or Abs change rate)
- Active file Data calculation (smoothing, Derivative, spectrum calculation etc.)
- Automatically print report after measurements.

(5) มีฟังก์ชันสำหรับการตรวจสอบสภาพการทำงานเครื่อง (Performance Validation Software)

5.3 รายละเอียดอื่นๆ

1. ต้องมีการจัดฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้รับผิดชอบของทางมหาวิทยาลัยฯ
2. มีการรับประกันการใช้งานเป็นระยะเวลา 2 ปี

1 
2 
3 

3. ทางคณะกรรมการคงไว้ซึ่งสิทธิที่จะขอเรียกดูครุภัณฑ์บางส่วนหรือทั้งหมด เพื่อให้เป็นไปตามความถูกต้องของรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของชุดฝึกปฏิบัติการ

4. บริษัทผู้นำเสนอต้องเป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบและติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติที่นำเสนอโดยต้องมีเอกสารรับรองที่ออกโดยหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงอุตสาหกรรม เพื่อการจัดหลักสูตรการอบรม และ รวมถึงการรับประกันซ่อม บำรุงดูแล รักษาการใช้งานครุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ผู้ขายต้องส่งมอบอุปกรณ์ภายในระยะเวลา 90 วัน ภายหลังจากวันที่ทำสัญญา

6. ข้อกำหนดคุณสมบัติด้านการวางแผนงานและการเข้าใจลักษณะงานของผู้ต้องยื่นข้อเสนอประกอบการพิจารณา

6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่ง ทางมหาวิทยาลัยจะถือว่าเป็นผู้ขาดคุณสมบัติตามข้อกำหนด และเงื่อนไขการจัดซื้อในครั้งนั้นและจะไม่รับพิจารณาแม้ว่าเสนอราคาต่ำสุดก็ตาม

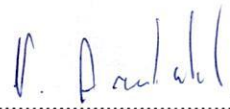
7. ระยะเวลาดำเนินการ

ไม่เกิน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

8. กำหนดการส่งมอบ

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์โครงการจัดหาเครื่องวัดการดูดกลืนแสงของสารละลายพร้อมอุปกรณ์วัดการสะท้อนแสง จำนวน 1 เครื่อง ให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

9. วงเงินในการจัดหา ราคากลาง เป็นเงิน 890,000.- (แปดแสนเก้าหมื่นบาท)

ลงชื่อ..........ประธานคณะกรรมการ

(ผศ.ดร.ณัฐพร อารีรัชชกุล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(รศ.อรัญ ขวัญปาน)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ

(อ.สุภัทสร ฉิมเจ็ด)