

**ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)**  
**เครื่องวิเคราะห์มวลสารแมสสเปคโตรมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง**  
**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา**

---

### 1. ความเป็นมา

ด้วยแผนกวิชาเคมี สาขาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์เครื่องวิเคราะห์มวลสารแมสสเปคโตรมิเตอร์ 1 เครื่อง เพื่อให้มีความพร้อมในการรองรับการเรียนการสอนตามหลักสูตร โดยเครื่องวิเคราะห์มวลสารแมสสเปคโตรมิเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน ในรายวิชาเคมีวิเคราะห์ เคมีเครื่องมือ เครื่องมือขั้นสูง เคมีอินทรีย์ขั้นสูง ครงงานวิจัย ซึ่งปัจจุบันทางภาควิชาไม่มีเครื่องมือชนิดนี้ ดังนั้นการเรียนการสอนจึงเป็นแต่เพียงทฤษฎีเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการจัดหาเครื่องมือนี้จึงมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้เครื่องมือขั้นสูงประกอบการเรียนมากยิ่งขึ้นและเพื่อเป็นการจัดการรายได้ของศูนย์เครื่องมือของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี




### 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 ใช้ในการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.2 ใช้ในการจัดการรายได้เข้าสู่ศูนย์วิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### 3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องวิเคราะห์มวลสารแมสสเปคโตรมิเตอร์

- 3.1 บีมเอชพีแอลซีสำหรับตัวทำละลายแบบแรงดันสูง (HPLC Pump)
- 3.2 บีมเป็นชนิด Binary ที่มี High Pressure Mixing
- 3.3 บีมสามารถทำความดัน (pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 800 bar
- 3.4 สามารถปรับอัตราการไหลได้ตั้งแต่ 1 ถึง 1,000 ไมโครลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า
- 3.5 มีค่าความแม่นยำของอัตราการไหล (Flow precision) ผิดพลาดไม่มากกว่า 0.5% RSD
- 3.6 มีค่าความถูกต้องของอัตราการไหล (Flow accuracy) ผิดพลาดไม่มากกว่า 1% หรือ  $\pm 1\%$
- 3.7 มีค่าความแม่นยำในการผสม (Composition precision) ผิดพลาดไม่มากกว่า 1%
- 3.8 มีค่าความถูกต้องในการผสม (Composition accuracy) ผิดพลาดไม่มากกว่า 1% หรือ  $\pm 1\%$
- 3.9 สามารถรองรับ pH ได้ตั้งแต่ 1.0 ถึง 12.0 หรือกว้างกว่า
- 3.10 มี mixer ปริมาตรไม่มากกว่า 35 ไมโครลิตร
- 3.11 มีเครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler)
- 3.12 สามารถบรรจุขวดตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 100 ขวด
- 3.13 สามารถฉีดสารได้ตั้งแต่ 1 ถึง 1,000 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
- 3.14 มีค่าความเที่ยงตรงของการฉีด (Precision) ผิดพลาดสูงสุดไม่มากกว่า 1%
- 3.15 ค่าความถูกต้องของการฉีด (Accuracy) ผิดพลาดไม่มากกว่า 1% หรือ  $\pm 1\%$
- 3.16 มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (Carry over) ไม่มากกว่า 0.5%

คณะกรรมการ

1. 
2. 
3. 

- 3.17 ตู้บคอลัมน์มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ของอุณหภูมิไม่มากกว่า 1 องศาเซลเซียส หรือ  $\pm 1$  องศาเซลเซียสและค่าความเสถียร (Stability) ของอุณหภูมิไม่มากกว่า 0.1 องศาเซลเซียส หรือ  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส
- 3.18 ตัวตรวจวัดโมเลกุลของสาร
- 3.18.1 แหล่งกำเนิดไอออน (Ion source) ชนิด Electro Spray Ionization (ESI) มีระบบ Dual Ion Funnel
- 3.18.2 ส่วนวิเคราะห์มวล (Mass analyzer)
- 1) เป็นชนิดควอดรูโพล-ไทม์ออฟไฟท์ (Quadrupole-Time of Flight, QTOF)
  - 2) มี Quadrupole Mass Filter แบบ Monolithic
  - 3) ควบคุมการแตกตัวของไอออนด้วยเทคนิค CID
  - 4) มีระบบ Pulsed Ion Extraction หรือ Delayed Extraction โดยมี Time-of-Flight (TOF) Analyzer เป็นแบบตั้งฉากกับแหล่งกำเนิดไอออน (Orthogonal)
  - 5) สามารถวิเคราะห์มวลสารได้สูงสุด 40,000 m/z หรือ 40,000 Da หรือมากกว่า
  - 6) มีค่าความถูกต้องในการวัดมวล (Mass Accuracy) ทั้งในการวัดแบบ MS และ MS/MS น้อยกว่า 1 ppm RMS error โดยใช้ Internal Calibrant
  - 7) มีค่าความคงที่ในการตรวจวัดมวล (Mass Stability) ไม่มากกว่า  $\pm 1.5$  mDa
  - 8) มีความสามารถในการแยกมวลที่มีประสิทธิภาพสูง (Mass Resolution) ได้ไม่น้อยกว่า 23,000 FSR (Full Resolution Sensitivity)
  - 9) มีค่าความไวของการตรวจวัดใน MS mode (Full Scan Sensitivity in MS) ทดสอบโดยสาร Reserpine มาตรฐานที่ปริมาณ 1 พิโคกรัม (pg) จะได้ค่า Signal to Noise Ratio (S/N) ไม่น้อยกว่า 50:1 RMS
  - 10) ค่าความไวของการตรวจวัดใน MS/MS mode (Full Scan Sensitivity in MS/MS) ทดสอบโดยการฉีดสารละลาย Glu-Fibrinopeptide B มาตรฐาน 100 เฟมโตโมลต่อไมโครลิตร (fmol/ $\mu$ l) จะได้ค่า Signal to Noise Ratio (S/N) ไม่น้อยกว่า 50:1
  - 11) มีระบบชดเชยอุณหภูมิเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature Compensation)
  - 12) มีอัตราการเก็บข้อมูล (Acquisition Rate) ไม่น้อยกว่า 25Hz ทั้งในแบบ MS และ MS/MS
  - 13) มีค่า dynamic range ไม่น้อยกว่า  $10^5$  (five orders of magnitude) โดยมี 10 bit ADC
  - 14) มีระบบการตรวจวัดแบบ True Isotopic Pattern (TIP)
- 3.18.3 ระบบสุญญากาศ (Vacuum System)
- 1) ระบบสุญญากาศไม่น้อยกว่า 5 Stages
  - 2) มี Roughing Pump และ Turbo Pump

คณะกรรมการ

1. 
2. 
3. 

## 3.18.4 ส่วนควบคุมและประมวลผล (Data system) ประกอบด้วย

- 1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นแบบ Quad Core Processor หรือดีกว่า มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.6 GHz
- 2) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 12 GB
- 3) Hard disk ขนาดไม่น้อยกว่า 2 TB
- 4) มีเครื่องอ่านและเขียน DVD (RAW DVD-ROM drive)
- 5) มีจอภาพสีแบบ LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
- 6) มีเครื่องพิมพ์ผล
- 7) มี Keyboard และ Mouse
- 8) มีระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 7 (Microsoft windows 7) หรือสูงกว่า พร้อมลิขสิทธิ์
  - มีโปรแกรมควบคุมและวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมลิขสิทธิ์
  - สามารถควบคุมการทำงานของเครื่อง (Control)
  - สามารถประมวลผลการวิเคราะห์ที่ได้จากเครื่อง (Analysis)
  - สามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อหาความเข้มข้นของสาร (Quantitation)
  - สามารถคำนวณหาสูตรโมเลกุลได้โดยอัตโนมัติ (Smart Formula)

## 3.18.5 อุปกรณ์ประกอบ

- 1) คอลัมน์ จำนวนอย่างน้อย 1 คอลัมน์
- 2) สารมาตรฐานสำหรับใช้ในการสอบเทียบ (Calibrate) เครื่อง Mass Spectrometer จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 3) เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) แบบ true online ขนาดไม่ต่ำกว่า 6 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 4) ชุดเครื่องมือ (Tool Kit) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 5) เครื่องกำเนิดไนโตรเจนจำนวน 1 ชุด
- 6) คู่มือการใช้ การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม (Operation manual and Service Manual) ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทยทั้งหมด พร้อมไฟล์สกุล PDF จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

3.18.6 สามารถรองรับการใช้งานแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ (Hz)

3.18.7 บริษัทหรือผู้ขายดำเนินการติดตั้งพร้อมเดินไฟฟ้าให้เครื่องมือพร้อมใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ไม่มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพิ่มเติม

## 3.18.8 เงื่อนไขอื่น ๆ

- 1) บริษัทผู้ขายมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทหรือโรงงานผู้ผลิต หรือได้รับอนุญาตเป็นผู้รับช่วงการจำหน่ายจากตัวแทน

คณะกรรมการ	
1.	..... <i>Dr. Duf</i> .....
2.	..... <i>Dr.</i> .....
3.	..... <i>Dr. Zon</i> .....

จำหน่ายของบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

2) โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

### 3.18.9 เงื่อนไขการรับประกันและการบริการ

- 1) มีการฝึกอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องมือให้เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี พร้อมมอบใบรับรองการฝึกอบรม อย่างน้อย 2 ครั้ง
- 2) ผู้ขายรับประกันเครื่องวิเคราะห์หัตถสารแมสสเปคโตรมิเตอร์ อย่างน้อย 1 ปี ในระยะเวลาการประกัน หากสินค้ามีปัญหาผู้ขายต้องดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการเข้ามาตรวจสอบ

## 4. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 4.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีความสามารถตามกฎหมาย
- 4.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 4.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 4.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอ หรือ ทำสัญญา กับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศกรมบัญชีกลาง
- 4.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้ผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงาน ในกิจกรรมของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 4.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐที่กำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 4.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ดังกล่าว
- 4.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ครั้งนี้
- 4.9 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 4.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย

คณะกรรมการ

1. .... *ghr dnf* .....
2. .... *me* .....
3. .... *กตสธอ* .....

- 4.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และคุ้มกันเช่นว่านั้น
- 4.12 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

#### 5. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุพร้อมติดตั้งไม่เกิน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

#### 6. การจ่ายเงิน

กำหนดจ่ายเงินงวดหนึ่งงวด เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ครบถ้วนถูกต้อง ทุกรายการตามสัญญาซื้อขาย หรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และได้ตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว

#### 7. วงเงินในการจัดซื้อ


เงินงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 วงเงิน 7,300,000 บาท

(เจ็ดล้านสามแสนบาทถ้วน) /

#### 8. สถานที่ส่งมอบพัสดุ

ส่งมอบพัสดุ ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

คณะกรรมการ

1. 
2. 
3. 