แบบ ป.ป.ช. 7 เลขที่ 64/61
ลงวันที่ 12 ธันวาคม 2560

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ จัดซื้อเครื่องแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟฟีและวิเคราะห์มวลแบบประสิทธิภาพสูง (LC-MS/MS และ GC-MS/MS) จำนวน 1 ชุด (รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย)

   หน่วยงานเจ้าของโครงการ สังกัดสถานีวิจัย

   สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

   วิธีจัดซื้อจัดจ้าง ☑ วิธีประกาศเชิญชวน ○ วิธีคัดเลือก ○ วิธีเฉพาะเจาะจง

2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 33,000,000.00 บาท (ตามใบขอซื้อ/จ้าง พส 051/61 ลว. 3 พ.ย. 60)

3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง 12 ธันวาคม 2560 เป็นเงิน 33,000,000.00 บาท

   ราคา/หน่วย (ถ้ามี) เครื่องละ 33,000,000.00 บาท

4. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

   4.1 ใบเสนอราคา บริษัท ชายน์ สเปค จำกัด

   4.2 ใบเสนอราคา บริษัท เวิลด์สยามกรุ๊ป จำกัด

   4.3 ใบเสนอราคา บริษัท เวิลด์เทค เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด

   4.4 ใบเสนอราคา บริษัท พาราไซแอนติฟิค จำกัด

5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุก

   5.1 ดร. พัฒนพงศ์ จันทร์พวง เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

   5.2 นางสาวชื่นมนัส อุทัยสาร์ เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

   5.3 ดร.วราภรณ์ ตัณฑนุช เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

   5.3 นางสาวนฤมล โม้ทอง เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

   5.3 นายวัชรพล ภูมรา เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

หมายเหตุ :

แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ได้มาจากมติในที่ประชุมของคณะกรรมการกำหนดราคากลาง โดยสืบราคาท้องตลาดจากใบเสนอราคาซึ่งผู้เสนอราคามาจำนวน 4 ราย พิจารณาจากใบเสนอราคาที่ตรงตามคุณสมบัติตรงตามที่สถาบันฯ กำหนด

เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ลงนาม)

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)
เครื่องแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟฟีและวิเคราะห์มวลแบบประสิทธิภาพสูง
(LC-MS/MS และ GC-MS/MS)พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

1.ความเป็นมา

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มศักยภาพด้านอาหารและการเกษตรด้วยเทคโนโลยีแสงซินโครตรอน มุ่งเน้นงานวิจัยตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมอาหารและการเกษตร โดยนำแสงซินโครตรอนมาใช้ในการสร้างนวัตกรรมเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้แก่ประชาคมวิจัยด้านอาหารและการเกษตรของประเทศให้มีศักยภาพเทียบเท่าระดับนานาชาติ เป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงที่สร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์ และมีการลงทุนต่อยอดด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมจากงานวิจัย สู่ระดับอุตสาหกรรม และยังเป็นการส่งเสริมการสร้างและพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์ของประเทศให้รู้จัก เข้าใจ และใช้ประโยชน์แสงซินโครตรอนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ศูนย์วิจัยฯ จัดหาเครื่องแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟฟีและวิเคราะห์มวลแบบประสิทธิภาพสูง (LC-MS/MS และ GC-MS/MS) พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการใช้แสงซินโครตรอนเพื่อให้บริการวิจัยตอบโจทย์แก่ภาคอุตสาหกรรม ซึ่งการสร้างนวัตกรรมอาหารและการเกษตรนั้น ต้องอาศัยข้อมูลเชิงลึกของสารองค์ประกอบที่สนใจ เพื่อให้การออกแบบนวัตกรรมได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ซึ่งการเข้าถึงข้อมูลของสารเช่นนี้ ต้องอาศัยการวิเคราะห์แยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟฟีและวิเคราะห์มวลแบบประสิทธิภาพสูง ที่สามารถแยกสารที่มีมวลต่างกันได้ในระดับน้อยกว่า 0.0008 m/z ทำให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้อง แม่นยำ ไม่คลุมเครือว่าเป็นสารชนิดใด นอกจากนั้นการวิเคราะห์สารแบบองค์รวมซึ่งเป็นเทคโนโลยีโอมิกส์ (Omics technology) ก็สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงเช่นนี้ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบัน การนำเทคนิคการแยกสารด้วยโครมาโตกราฟฟีและวิเคราะห์มวลแบบประสิทธิภาพสูงมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยทางด้านอาหารและการเกษตร ในส่วนของการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ สมุนไพร หรืออาหารนั้น สามารถทำได้ในหลายแง่มุม เช่น การวิเคราะห์โดยใช้โหมดแบบ Full scan เพื่อให้ได้ข้อมูลของสารทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหารหรือตัวอย่างที่เราสนใจ (อาจมีจำนวนมากกว่าพันชนิดต่อการวัดในหนึ่งครั้ง), การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่าง 2 ตัวอย่างหรือมากกว่า เนื่องจากข้อมูลที่วัดได้เปรียบเสมือนลายพิมพ์ระดับโมเลกุล (molecular fingerprint) ของตัวอย่าง จึงสามารถใช้เป็นข้อมูลติดตามระดับการเปลี่ยนแปลงในแต่ละสภาวะควบคุมได้, การวิเคราะห์โดยมุ่งเน้นไปเฉพาะสารสำคัญบางชนิดในตัวอย่างนั้นๆ เช่น สารที่มีฤทธิ์ในการต้านมะเร็งจากพืชสมุนไพรไทย, การศึกษากลไกการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางเคมีโดยรวมในระหว่างกระบวนการผลิต การแปรรูปและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เช่น การเปรียบเทียบกระบวนการผลิตอาหารที่อุณหภูมิที่แตกต่างกันในหลายสภาวะ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงเคมีของสารใดบ้าง ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพอาหารทั้งทางด้านเคมี กายภาพและการยอมรับของผู้บริโภค และสามารถศึกษาวัตถุดิบ เช่น สมุนไพรที่ปลูกในพื้นที่ต่างกัน ว่ามีการสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพแตกต่างกันอย่างไร ทำให้ได้ข้อมูลสำคัญในการนำไปเป็นตัวชี้วัดในการพัฒนาการเพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลิตผลสมุนไพรที่มีสารเชิงคุณค่ามากที่สุด และยังใช้เป็นข้อมูลในการจำแนกความเฉพาะเจาะจงของพืชสมุนไพรต่อคุณลักษณะทางภูมิศาสตร์ของท้องที่นั้นๆ ด้วย เป็นต้น นอกจากนี้ ณ ปัจจุบัน เทคนิควิเคราะห์นี้ ยังใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาเมตาโบโลมิกส์ (metabolomics) ของผู้

รับประทานอาหารเชิงหน้าที่ (Functional Foods) หรือผู้ป่วยโรคต่าง ๆ โดยใช้ติดตาม/ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับเมตาโบลิซึม ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นพื้นฐานสำคัญเพื่อใช้ในการศึกษาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีทั้งสมบัติเชิงหน้าที่และคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้ขอรับบริการ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่สนับสนุนการให้บริการแสงซินโครตรอนเพื่องานวิจัยตอบโจทย์แก่ภาคอุตสาหกรรมอาหารและการเกษตรเพื่อให้ข้อมูลงานวิจัยครบถ้วนในทุกมิติ อันประกอบไปด้วย

รายการที่ 1 เครื่อง Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometer (LC-MS/MS) จำนวน 1 ชุด เพื่อใช้ในการระบุสารหรือคาดการณ์สารที่ไม่ทราบชนิดมาก่อนได้

รายการที่ 2 เครื่อง Gas Chromatograph Mass Spectrometer (GC-MS/MS) จำนวน 1 ชุด

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อดังกล่าว

3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศประกวด หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาซื้อครั้งนี้

3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคา ได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติที่เสนอกับคุณสมบัติกลางเพื่อประกอบการพิจารณา

3.6 การขอเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ผู้เสนอราคามีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายละเอียดประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า และมีราคาเท่ากันหรือสูงกว่าผู้เสนอ ราคาจะขอเทียบเท่าได้ ในกรณีใดกรณีหนึ่งและต้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้ มีระบุในรายการว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า” “หรือเทียบเท่า”

3.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจัดซื้อของสถาบันฯ

3.8 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ www.gprocurement.go.th

3.9 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับ รายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

4. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายการที่ 1 เครื่อง Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometer (LC-MS/MS) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องโครมาโทกราฟชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง ใช้แยกและหาปริมาณสารผสมโดยใช้ของเหลวเป็นตัวพาภายใต้ความดันสูงพร้อมเครื่องวิเคราะห์มวลโมเลกุล (Mass spectrometer) แบบความละเอียดสูง (High Resolution Accurate Mass) ซึ่งช่วยให้สามารถวิเคราะห์สารที่เป็นชนิด Unknown ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถรองรับการศึกษาวิจัยสารชีวโมเลกุล ใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสารชีวโมเลกุลแบบองค์รวม (Metabolomics) การวิเคราะห์คุณสมบัติเฉพาะตัวของสารชีวโมเลกุล (Metabolite identification and characterization) การตรวจวัดในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณของสารชีวโมเลกุล (Qualitative and quantitative analysis of metabolites) และรองรับการวิจัยทางด้าน Proteomics ในอนาคตได้ สามารถควบคุมการทำงานและประมวลผลด้วยโปรแกรมผ่านระบบคอมพิวเตอร์

ชุดเครื่องมือประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เครื่องแมสสเปคโทรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) ชนิด High Resolution Mass spectrometer จำนวน 1 ชุด
2. เครื่องแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงแบบ 2-Dimension จำนวน 1 ชุด
3. ชุดควบคุมและประมวลผล สำหรับเครื่องแมสสเปคโทรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) ชนิด High Resolution Mass spectrometer และเครื่องแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงแบบ 2-Dimension
4. ชุดอุปกรณ์แยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟชนิดของเหลวด้วยชนิดความดันสูง พร้อมตัวตรวจวัดชนิด Diode Array Detector และ Refractive Index Detector จำนวน 1 ชุด
5. อุปกรณ์ประกอบ

คุณลักษณะเฉพาะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1). เครื่องแมสสเปคโทรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) ชนิด High Resolution Mass Spectrometer จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1) เป็นเครื่อง Mass Spectrometer ที่มีส่วนวิเคราะห์มวล (Mass Analyzer) สามารถแยกมวลได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงมีความละเอียดในการแยกมวล (Resolution) สูงสุดไม่น้อยกว่า 275,000 FWHM ที่ m/z 200

1.2) สามารถวัดมวลได้สูงสุด 6,000 m/z หรือมากกว่า

1.3) มีความเร็วในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า 12 Hz

1.4) สามารถทำงานวิเคราะห์ได้ทั้งแบบ MS และ MSMS

1.5) มีค่าความถูกต้องในการวัดมวล (Mass Accuracy) น้อยกว่า 3 ppm RMS เมื่อใช้ external calibration และน้อยกว่า 1 ppm RMS เมื่อใช้ internal calibration

1.6) สามารถทำ Autotune ได้ และมี Mass internal reference เพื่อเพิ่มความถูกต้องในการวิเคราะห์มวล

1.7) ค่าความไว (sensitivity) ใน SIM Mode มีค่า Signal-to-noise ไม่น้อยกว่า 100:1 เมื่อใช้สารมาตรฐาน Buspirone ปริมาณ 30 เฟมโตกรัม

1.8) ประกอบด้วยโหมดการวัดแบบ Full Scan, Selected Ion Monitoring (SIM), Parallel Reaction Monitoring (PRM) และ All-Ion-Fragmentation (AIF) เป็นอย่างน้อย สำหรับทำการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณได้เป็นอย่างดี หรือแบบอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

1.9) มีชุดกำเนิดไอออนชนิด Atmospheric Pressure Ionization (API) Source ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1.9.1) มี Probe สำหรับการสร้างไอออนแบบ Electrospray Ionization (ESI)

1.9.2) มี Probe สำหรับการสร้างไอออนแบบ Atmospheric Pressure Chemical Ionization (APCI)

1.9.3) สามารถปรับตำแหน่งของ Probe เพื่อให้ได้ปริมาณไอออนเข้าสู่เครื่องได้อย่างเหมาะสม

1.9.4) สามารถปรับค่าศักย์ไฟฟ้า และปริมาณก๊าซไนโตรเจนในการกำเนิดไอออน

1.9.5) มีระบบ Safety interlock ซึ่งเครื่องจะหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้า เมื่อ Probe ถูกดึงออกจาก API Source

1.9.6) สามารถตั้งอุณหภูมิให้กับ Transfer tube ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 400 °C

1.9.7) สามารถถอดล้าง Ion transfer tube ได้ โดยไม่ต้องทำการปิดระบบปั๊มสร้างสุญญากาศ

1.10) เป็นเครื่องที่สามารถต่อเข้ากับเครื่องแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงแบบ 2-Dimension และมีโปรแกรมควบคุมการทำงานร่วมกัน

2). เครื่องแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงแบบ 2-Dimension จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1) ระบบปั๊มขับดันสารละลาย มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1.1) เป็นระบบปั๊มขับดันสารละลายที่แยกทำงานอิสระ 2 ชุด และแต่ละชุดสามารถผสมสารละลายได้อย่างน้อย 3 ชนิดที่แตกต่างกัน ทำงานได้ทั้งแบบ Isocratic และแบบ Gradient

2.1.2) สามารถปรับการไหลได้ในช่วง 0.05 ถึง 5.00 มิลลิลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า

2.1.3) สามารถทนความดันสูงสุดได้ 15,000 psi หรือมากกว่า

2.1.4) มีความถูกต้องของการผสมสารละลาย (Proportioning Accuracy) ± 0.5% หรือดีกว่า

2.1.5) มีความแม่นยำของการผสมสารละลาย (Proportioning Precision) <0.15% SD หรือดีกว่า

2.1.6) มีความถูกต้องของการไหล (Flow Accuracy) ± 0.1% หรือดีกว่า

2.1.7) มีความแม่นยำในการไหล (Flow Precision) <0.08% RSD หรือดีกว่า

2.1.8) มีระบบกำจัดฟองอากาศที่สามารถไล่ฟองอากาศอัตโนมัติในตัวทำละลายได้พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 4 ชนิด

2.1.9) มีระบบปิดอัตโนมัติในกรณีที่เกิดความผิดปกติเกิดขึ้นกับปั๊มและมีระบบตรวจสอบการรั่วของปั๊ม (Leak Detection)

2.2) ตู้ควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column compartment) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

2.2.1) สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่วง 5°C ถึง 110°Cหรือกว้างกว่า และมีความถูกต้องอุณหภูมิ (Temperature Accuracy) ไม่เกิน ± 0.5°C และความคงที่ของอุณหภูมิ (Temperature Stability)ไม่เกิน ± 0.1°C

2.2.2) มี Switching Valve ชนิด 6 ช่องหรือมากกว่า สามารถใช้ในการกำจัดสารรบกวนที่มาจากตัวอย่างด้วยเทคนิค Online-Solid Phase Extraction (SPE) เพื่อความถูกต้อง และลดความคลาดเคลื่อนในการสกัดสารที่ต้องการวิเคราะห์จากตัวอย่าง และวาล์วนี้ทำให้สามารถทำการวิเคราะห์แบบ 2-Dimensional Liquid Chromatography ได้

2.2.3) สามารถบรรจุคอลัมน์ได้ไม่น้อยกว่า 3 คอลัมน์

2.3) เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติชนิดควบคุมอุณหภูมิ (Thermostatted Autosampler) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.3.1) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 4°C ถึง 40°C หรือกว้างกว่า

2.3.2) สามารถปรับตั้งค่าสารตัวอย่างในการฉีดสารได้ในช่วง 0.01 – 100 ไมโครลิตรหรือกว้างกว่าและสามารถบรรจุขวดใส่สารขนาดปริมาตร 1.8 – 2 มิลลิลิตร ได้อย่างน้อย 120 ขวด

2.3.3) มีความแม่นยำในการฉีด (Injection Precision) <0.25% RSD ที่การฉีดปริมาตร 5 ไมโครลิตร และมีสารตกค้างก่อนหน้า (Carry Over) ในการฉีดแบบมาตรฐาน <0.005%

2.3.4) สามารถต่อเข้ากับเครื่องแมสสเปคโทรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) ชนิด High Resolution Mass spectrometer ที่ระบุในข้อ 1.1 ได้ และควบคุมการทำงานของเครื่องด้วยระบบควบคุมเดียวกัน

3). ชุดควบคุมและประมวลผล สำหรับเครื่องแมสสเปคโทรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) ชนิด High Resolution Mass spectrometer และเครื่องแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงแบบ 2-Dimension

3.1) มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงานของ ระบบปั๊มขับดันสารละลาย (ที่ระบุในข้อ 2.1)) ตู้ควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (ที่ระบุในข้อ 2.2)) เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติชนิดควบคุมอุณหภูมิ (ที่ระบุในข้อ 2.3)) และ Mass Spectrometer (ที่ระบุในข้อ 1)) และเป็นแผ่นต้นฉบับจากผู้ผลิตซึ่งมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

3.2) โปรแกรมทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดว์ Windows 7 Professional หรือดีกว่า

3.3) มีโปรแกรม Tune สำหรับสอบเทียบเครื่อง Mass Spectrometer (ที่ระบุในข้อ 1)) ด้วยสารละลายมาตรฐาน

3.4) สามารถตั้งระดับผู้ใช้งานและกำหนดการเข้าโปรแกรมด้วยการป้อนรหัสได้

3.5) มีโปรแกรมการประมวลผลที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

3.5.1) สำหรับงานทางด้านปริมาณวิเคราะห์ Quantitative

3.5.2) สำหรับงานวิเคราะห์ตัวอย่างที่เป็น Unknown screening

3.5.3) สามารถแสดง real time chromatogram ในขณะทำการวิเคราะห์

3.5.4) สามารถออกแบบลักษณะการรายงานผลได้

3.5.5) สามารถส่งผลการวิเคราะห์ในรูปแบบ Excel ได้

3.5.6) มีโปรแกรมสำหรับศึกษาโครงสร้าง small molecule เช่นงานทางด้าน Metabolite identification

3.5.7) มีโปรแกรมสำหรับศึกษากลไกการเกิดโครงสร้างใน small molecule

3.5.8) สามารถออกแบบลักษณะการประมวลผลได้ (study design)

3.5.9) สามารถทำนายกลไกการเกิด fragmentation ของสารตั้งต้น และบอกถึง mechanistic pathways และผลลัพธ์ของการ fragmentation ได้

3.5.10) มีโปรแกรมในการประมวลหาสูตรโมเลกุลได้โดยอัตโนมัติ

3.5.11) มีโปรแกรม metabolomics ของพืช Pathway ของการสร้างสารออกฤทธิ์สำคัญในพืช

3.5.12) มีโปรแกรม การทำ Semiquantitative/comparative analysis เปรียบเทียบการ Run ของตัวอย่างคนละเวลา และเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ระหว่างตัวอย่างได้อย่างน้อย 3 สภาวะขึ้นไป

3.5.13) มีโปรแกรมวิเคราะห์เชิงสถิติเช่น PCA, ANOVA, PLSDA หรือที่เทียบเท่าหรือดีกว่าได้

3.5.14) สามารถ Export ผลการวิเคราะห์ให้สามารถเปิดกับโปรแกรมอื่นได้อย่างน้อยเช่น Text file, Excel file หรือ HDML file

3.5.15) มีฐานข้อมูลในด้านต่างๆ ที่ครอบคลุมสารประเภทต่าง ๆ อย่างน้อย ได้แก่ ฐานข้อมูลด้านสารกลุ่มโปรตีน สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ยา ยาสัตว์ตกค้าง, metabolites, natural products และสามารถสร้างฐานข้อมูลเพิ่มเติมเองได้

3.5.16) โปรแกรมการวัดและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับตั้งแต่ติดตั้งเครื่อง สามารถ update หรือ upgrade version ในช่วงระหว่าง 3 ปี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

4). ชุดอุปกรณ์แยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟชนิดของเหลวด้วยชนิดความดันสูง พร้อมตัวตรวจวัดชนิด Diode Array Detector และ Refractive Index Detector จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1) ระบบปั๊มขับดันสารละลาย มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.1.1) สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 15,000 PSI

4.1.2) เป็นระบบ Quaternary สามารถใช้ผสมmobile phase ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4 ชนิด

4.1.3) สามารถควบคุมอัตราการไหล (flow rate) ได้ตั้งแต่ 1 ไมโครลิตรต่อนาที ถึง 8.0 มิลลิลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า

4.1.4) มีค่าความถูกต้องของอัตราการไหล (Flow Accuracy) ไม่เกินกว่า ±0.1% และค่าความแม่นยำของอัตราการไหล (Flow Precision) ไม่เกินกว่า 0.05% หรือ ไม่เกินกว่า 0.01 min SD

4.1.5) ค่าความถูกต้องของการผสมตัวทำละลาย (Proportion Accuracy) ไม่เกินกว่า ± 0.5% Full Scaleและค่าความแม่นยำของการผสมตัวทำละลาย (Proportion Precision) ไม่เกินกว่า 0.15% SD

4.1.6) มีระบบกำจัดแก๊ส (Solvent Degassing) สำหรับตัวทำละลายได้ไม่น้อยกว่า 4 ชนิด

4.1.7) มีระบบปิดอัตโนมัติในกรณีที่เกิดความผิดปกติเกิดขึ้นกับปั๊มและมีระบบตรวจสอบการรั่วของปั๊ม (Leak Detection)

4.2) ตู้ควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.2.1) สามารถควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ได้ในช่วง 5 °C ถึง 80 °C หรือกว้างกว่า

4.2.2) มีค่าความถูกต้องอุณหภูมิ (Temperature accuracy) ไม่เกิน ± 5 °C หรือดีกว่า

เอกสารแนบท้ายใบเสนอราคา/จ้าง

4.2.3) สามารถบรรจุคอลัมน์ได้อย่างน้อย 2 คอลัมน์

4.3) ส่วนฉีดสารอัตโนมัติ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.3.1) สามารถรองรับการทำงานที่มีแรงดันสูงสุด 15,000 PSI หรือมากกว่า

4.3.2) สามารถรองรับขวดตัวอย่างขนาด 1.8 – 2.0 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 120 ขวด

4.3.3) สามารถกำหนดอุณหภูมิของถาดวางตัวอย่างได้ในช่วง 4 °C ถึง 40 °C หรือกว้างกว่า โดยมีค่าความถูกต้องไม่เกิน ± 2 °C หรือดีกว่า

4.3.4) มี sample loop ขนาด 25 ไมโครลิตร ที่รองรับการฉีดสารตัวอย่าง (Injection Volume Range) ตั้งแต่ 0.2-25 ไมโครลิตร

4.3.5) มี sample loop ขนาด 100 ไมโครลิตร ที่รองรับการฉีดสารตัวอย่าง (Injection Volume Range) ตั้งแต่ 1-100 ไมโครลิตร

4.3.6) มีค่าความแม่นยำของการฉีดสารตัวอย่าง (Injection Volume Precision) ไม่เกิน 0.25% RSD ที่ 5 ไมโครลิตรหรือดีกว่า และมีค่า Carry Over ไม่เกิน 0.004%

4.4) ตัวตรวจวัดชนิด Diode Array Detector จำนวน 1 ชุดมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

4.4.1) มีหลอดกำเนิดแสงเป็นชนิด Deuterium หรือ Deuterium และ Tungsten

4.4.2) สามารถใช้งานได้ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 800 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

4.4.3) มีการเรียงตัวของจำนวน Photodiode ไม่น้อยกว่า 1024 Elements

4.4.4) มีความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 1 นาโนเมตร

4.4.5) มีค่าสัญญาณรบกวน (Noise) ไม่เกิน 8×10^{-6} AU และมีค่าการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ (Drift) ไม่เกิน 1×10^{-3} AU/hour

4.4.6) มีค่า Linearity < 3% RSD และ Correlation coefficiency > 0.9995 ที่ค่าไม่เกิน 1.5AU

4.4.7) มีอัตราเร็วในการเก็บข้อมูลสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 80 Hz

4.4.8) มีระบบตรวจจับการรั่วของสารละลาย

4.4.9) สามารถทำการตรวจวัดชนิดของสารได้โดยการเก็บสเปคตรัมของสารมาตรฐานไว้เป็นแหล่งข้อมูล (Library) และเรียกข้อมูลขึ้นมาเปรียบเทียบกับสารตัวอย่างที่วิเคราะห์ได้โดยสามารถเปรียบเทียบได้ทุกสเปคตรัมที่ทุกเวลา

4.5) ตัวตรวจวัดชนิด Refractive Index detector จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

4.5.1) สามารถวัดช่วงการหักเหของแสง (Index) ของสารละลายในช่วง ตั้งแต่ 1 ถึง 1.75 RIU หรือดีกว่า

4.5.2) มีค่าสัญญาณรบกวน (Noise) ไม่เกิน 2.5 nRIU

4.5.3) มีค่าการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ (Drift) ไม่เกิน 0.2 µRIU/hour

4.6) สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องส่วนฉีดสารอัตโนมัติส่วนขับดันตัวทำละลายและ ส่วนตรวจวัดจากคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมควบคุมการทำงานเดียวกัน และทำงานได้เป็นอย่างดี

4.7) รองรับการทำงานด้านวิเคราะห์คุณภาพ วิเคราะห์ปริมาณ และรายงานผลในรูปแบบไฟล์ข้อมูลหรือรายงานจากเครื่องพิมพ์

4.8) มีโปรแกรมในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล โดยสามารถแสดงผลเป็นโครมาโตแกรมและสเปกตรัมทั้งในลักษณะ 2 และ 3 มิติได้ โดยสามารถเก็บสเปกตรัมสารไว้เป็นไฟล์ (file) หรือแหล่งข้อมูล (Library) และเรียกข้อมูลขึ้นมาเปรียบเทียบกับสารตัวอย่างที่วิเคราะห์ได้

4.9) มีโปรแกรมในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ System Suitability ซึ่งสามารถตรวจสอบสถานภาพของเครื่องว่ามีความพร้อมและเหมาะสมที่จะทำงานหรือไม่ เช่น สามารถหา Theoretical plate, K prime, Resolution, Tailing factor และ %RSD เป็นต้น

4.10) สามารถประมวลผลข้อมูลของ Chromatogram และทำงานอื่นๆ ได้ในเวลาเดียวกัน (Multiple Tasks)

4.11) สามารถสร้างสูตรคำนวณที่ผู้วิเคราะห์สามารถกำหนดได้เองโดยไม่ต้องถ่ายโอนข้อมูลและเลือกหรือปรับแต่งรูปแบบรายงานผลตามที่ผู้วิเคราะห์กำหนดได้

4.12) โปรแกรมในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลสามารถนำไปติดตั้งและใช้กับเครื่องอื่นได้ อย่างน้อย 2 licenses

4.13) ใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือ ดีกว่า

4.14) มีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน 1 ชุด พร้อม mouse และ คีย์บอร์ด มี CPU ชนิด Intel Core i7 หรือดีกว่า มีหน่วยความจำกลาง (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดอย่างน้อย 32 GBหน่วยเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ความเร็ว 7200 RPM ขนาดความจุรวมอย่างน้อย 2 TB มี DVD-RW Drive ไม่ต่ำกว่า 16X มีจอภาพแบบ LED มี Contrast Ratio ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว

4.15) มีระบบปฏิบัติการ Windows 7 Professional 64 bit หรือดีกว่าและมีโปรแกรม Microsoft Office

4.16) มีเครื่องพิมพ์ผลการวิเคราะห์ชนิดเลเซอร์สี จำนวน 1 ชุด

4.17) มี ชุดสำรองไฟฟ้า UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 6 KVA จำนวน 1 ชุด

4.18) มี Micro Syringe (รองรับการฉีดสารตั้งแต่ 0.2-100 ไมโครลิตรได้) จำนวน 2 ชุด

4.19) มี HPLC Column พร้อม guard column cartridge ชนิดเดียวกัน จำนวนอย่างน้อย 4 ชุด

4.20) มีขวดบรรจุสารตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตรพร้อมฝาปิดชนิดเกลียวและ Septum จำนวน 500 ชิ้น พร้อม Insert vial สำหรับบรรจุสารละลายตัวอย่างที่ปริมาตรน้อยๆ จำนวน 500 ชิ้น

4.21) มีโต๊ะสำหรับวางเครื่องมือพร้อมเก้าอี้ที่ระบุในข้อ 4 จำนวน 1 ชุด

4.22) มีโต๊ะสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์ (ที่ระบุในข้อ 4.14) และเครื่องพิมพ์ (ที่ระบุในข้อ 4.16) พร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด

4.23) มีขวดพลาสติกบรรจุ mobile phase ขนาด 1000 มิลลิลิตร จำนวนอย่างน้อย 4 ขวด

4.24) มีชุดกรอง mobile phase (glass filtration set) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- Glass Funnel ขนาด 300 มิลลิลิตร
- Glass Fritted Base Support ขนาดหน้าตัดกว้าง 47 มิลลิลิตร
- Flask ขนาด 1000 มิลลิลิตร
- Clamp
- Chemical resistant vacuum pump

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

- Membrane (PTFE, Regenerated cellulose) ความละเอียด 0.2 ไมโครเมตร และ 0.45 ไมโครเมตร, ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตรจำนวนอย่างน้อย อย่างละ 100 ชิ้น
- Syringe filter ชนิดของเมมเบรน PTFE, Cellulose acetate และ Nylon ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13-15 มิลลิเมตรความละเอียด (pore size) 0.2-0.25 ไมโครเมตร จำนวนอย่างน้อย 100 ชิ้น สำหรับแต่ละเมมเบรน
- Syringe filter ชนิดของเมมเบรน PTFE, Cellulose acetate และ Nylon ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25-28 มิลลิเมตรความละเอียด (pore size) 0.2-0.25 ไมโครเมตร จำนวนอย่างน้อย 100 ชิ้น สำหรับแต่ละเมมเบรน
- Syringe filter ชนิดของเมมเบรน PTFE, Cellulose acetate และ Nylon ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25-28 มิลลิเมตรความละเอียด (pore size) 0.45 ไมโครเมตร จำนวนอย่างน้อย 100 ชิ้น สำหรับแต่ละเมมเบรน

5). อุปกรณ์ประกอบสำหรับรองรับการทำงานของเครื่องและชุดอุปกรณ์ที่ระบุในข้อ 1 2 และ 3 มีอย่างน้อย ดังนี้

5.1) เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด พร้อม mouse และ คีย์บอร์ด มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

5.1.1) CPU ชนิด IntelCorei5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 GHz หรือรุ่นที่ดีกว่า

5.1.2) มีหน่วยความจำกลาง (RAM) ชนิด DDR3 ขนาดอย่างน้อย 8 GB

5.1.3) หน่วยเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุอย่างน้อย 1TB

5.1.4) มีจอภาพแบบ LED มี Contrast Ratio ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว

5.1.5) มี DVD-RW ไม่ต่ำกว่า 16X

5.1.6) มีระบบปฏิบัติการ Windows 7 Professional 64 bit

5.1.7) มีโปรแกรม Microsoft Office

5.2) เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลข้อมูล จำนวน 1 ชุด พร้อม mouse และ คีย์บอร์ด มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

5.2.1) CPU ชนิด Intel Core i7 หรือดีกว่า

5.2.2) มีหน่วยความจำกลาง (RAM) ชนิด DDR3 ขนาดอย่างน้อย 32 GB

5.2.3) หน่วยเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ความเร็ว 7200 RPM ขนาดความจุรวมอย่างน้อย 2 TB

5.2.4) มี DVD-RW Drive ไม่ต่ำกว่า 16X

5.2.5) มีจอภาพแบบ LED มี Contrast Ratio ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว

5.2.6) มีระบบปฏิบัติการ Windows 7 Professional 64 bit

5.2.7) มีโปรแกรม Microsoft Office

5.3) เครื่องผลิตก๊าซไนโตรเจนและเครื่องผลิตอากาศอัด

5.3.1) เครื่องผลิตก๊าซไนโตรเจน

- สามารถผลิตก๊าซไนโตรเจนด้วยเทคนิค Membrane Nitrogen Generator

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

- สามารถผลิตก๊าซไนโตรเจนที่มีความบริสุทธิ์ของไนโตรเจน 99% ที่ Flow rate 20 ลิตรต่อนาที หรือมากกว่า
- สามารถรับแรงดันก๊าซจากอากาศภายนอก (Air inlet pressure) ได้สูงสุด 10 bar
- มีเข็มแสดงความดันของก๊าซไนโตรเจน

5.3.2) เครื่องผลิตอากาศอัดชนิด Oil free Compressor

- มีกำลังในการผลิตอากาศอัดไม่น้อยกว่า 2.2 KW/ 3 แรงม้า
- มีถังเก็บอากาศปริมาตรอย่างน้อย 20 ลิตร
- มีค่าความดันในการผลิตก๊าซ (pressure) ที่ช่วง 0.7–0.9 MPaหรือกว้างกว่า

5.3.3) มีระบบกำจัดความชื้นจากอากาศในขั้นตอนการผลิตก๊าซไนโตรเจน (Refrigerated air dyer)

5.3.4) มีถังพักลมในการเก็บอากาศปริมาตรอย่างน้อย 100 ลิตร พร้อม safety valve ซึ่งมีมาตรวัดแรงดันลมที่ถังเก็บอากาศ และมีระบบระบายน้ำทิ้งอัตโนมัติ

5.4) เครื่องพิมพ์ผลการวิเคราะห์ชนิดเลเซอร์สี จำนวน 1 ชุด

5.5) HPLC Column พร้อม Guard Column Cartridge ชนิดเดียวกัน ตามต้องการ จำนวนอย่างน้อย 4 ชุด

5.6) SPE Cartridge พร้อม Holder จำนวน 2 ชุด

5.7) UPS (GE) ชนิด true online ขนาดไม่น้อยกว่า 10 KVA จำนวน 1 เครื่อง

5.8) ขวดบรรจุสารตัวอย่างขนาด 2มิลลิลิตรพร้อมฝาปิดชนิดเกลียวและ Septum จำนวน 500 ชิ้น

5.9) ชุดเครื่องมือสำหรับถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน (Tool kit) จำนวน 1 ชุด

5.10) โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด พร้อมเก้าอี้จำนวน 2 ตัว

5.11) โต๊ะสำหรับวางชุดพิวเตอร์วิเคราะห์และ เครื่องพิมพ์สีจำนวน 1 ชุด พร้อมเก้าอี้จำนวน 1 ตัว

5.12) ขวดบรรจุ Mobile phase จำนวน 6 ขวด

6). เงื่อนไขอื่นๆ

6.1) ผู้ขายต้องทำการปรับปรุงสถานที่ติดตั้งเครื่องให้มีความเหมาะสมสำหรับการทำงานของเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อให้เครื่องมือสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำการติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ประกอบทั้งระบบเพื่อสนับสนุนการใช้งานให้มีประสิทธิภาพ เช่น ระบบแก๊ส ระบบดูดไอสารเคมี ณ สถานที่ดังกล่าวจนเครื่องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2) สอบเทียบเครื่องมือและตรวจสอบความถูกต้องของระบบหลังติดตั้ง ณ สถานที่ใช้งานและจัดส่งรายงานผลการสอบเทียบตามระบบคุณภาพ

6.3) อบรมผู้ใช้เครื่องโดยบริษัทเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดประกอบด้วยหลักสูตรดังนี้

- การใช้เครื่องมือ
- Applications
- Maintenance & Troubleshooting
- Interpretation of Mass Spectrum

6.4) อบรมให้ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ณ สถานที่ใช้งาน เมื่อส่งมอบเครื่องและอบรมฟื้นฟูอย่างน้อยปีละครั้ง อย่างน้อย 2 ปี

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

6.5) รับประกันคุณภาพเครื่องมือทุกชิ้นส่วนของทั้งระบบ 2 ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่อง ในระหว่างนี้ถ้าสิ่งหนึ่งสิ่งใดของเครื่องมือเกิดขัดข้องตามปกติวิสัยของการใช้งาน บริษัทฯ จะต้องเปลี่ยนให้โดยไม่คิดมูลค่า ทั้งนี้ไม่รวมวัสดุสิ้นเปลือง

6.6) บริการตรวจเช็คสภาพเครื่อง สอบเทียบและ Validation เครื่องมือและตรวจสอบความถูกต้องโดยไม่คิดมูลค่า อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี เป็นเวลา 2 ปี

6.7) มีใบรับรองมาตรฐานการผลิตเครื่องมือจากโรงงานที่ได้รับรองตามระบบ ISO 9001 หรือเทียบเท่า

6.8) มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษและภาษาไทยอย่างละ 1 ชุด

6.9) ในกรณีที่เครื่องชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ภายในระยะรับประกันเครื่อง และผู้ขายได้ทำการแก้ไขหรือทำการซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ตามข้อบ่งชี้ของเครื่องผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนเครื่องให้ใหม่ภายใน 90 วันนับจากวันที่เครื่องชำรุด โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

<u>รายการที่ 2</u> เครื่อง Gas Chromatograph Mass Spectrometer (GC-MS/MS) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

<u>คุณลักษณะทั่วไป</u>

เป็นเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ ที่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณและเอกลักษณ์ของสาร ซึ่งแยกสารโดยใช้แก๊สเป็นตัวพา สำหรับสารที่มีคุณสมบัติสามารถระเหยเป็นไอได้พร้อมเครื่องตรวจวัดชนิด Triple Stages Quadrupole Mass Spectrometer ที่สามารถตรวจวัดได้ทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ

ชุดเครื่องมือประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ จำนวน 1 ชุด
2. ส่วนฉีดสารตัวอย่าง (Injection Port)
3. ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven)
4. ส่วนตรวจวัดชนิด Mass Analyser จำนวน 1 ชุด
5. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ Autosampler
6. ชุดทดสอบกลิ่น (Olfactometer) จำนวน 1 ชุด
7. ระบบควบคุมและประมวลผล
8. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

<u>คุณลักษณะเฉพาะ</u>มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.) เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

1.1) เป็นเครื่อง Gas Chromatograph (GC) ที่รองรับการติดตั้ง Injector ได้ 2 ชนิดและ Detector 3 ชนิด (รวม Mass Spectrometer) ในเวลาเดียวกัน

1.2) มีระบบควบคุมความดันหรืออัตราการไหลของ Carrier Gas และ Detector Gas โดยใช้ตัวควบคุมแบบอิเลคทรอนิคส์ และสามารถปรับตั้งค่าความดันหรืออัตราการไหลได้ตามความต้องการ

1.3) มีระบบควบคุมอุณหภูมิแยกกันอิสระอย่างน้อย 7 บริเวณคือ บริเวณส่วนฉีดสารตัวอย่าง (Injectors) 2 จุดบริเวณส่วนตรวจวัด (detectors) 2 จุดบริเวณส่วนสนับสนุน (Auxiliary) 2 จุด และบริเวณส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven) 1 จุด

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

1.4) สามารถควบคุมการทำงาน ประมวลผล และแสดงผลผ่านระบบคอมพิวเตอร์หรือตัวเชื่อมระบบ LAN (Local Area Network)

1.5) ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220-240 Volts 50/60 Hz

2.) ส่วนฉีดสารตัวอย่าง (Injection Port) ทำหน้าที่ระเหยตัวอย่างและนำตัวอย่างเข้าสู่คอลัมน์แยกสาร จำนวน 1 ชุดมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

2.1) เป็นชนิด Programmable Temperature Vaporizing Injector (PTV)

2.2) สามารถทำงานได้ทั้ง PTV Mode และ Split/Splitless Mode

2.3) สามารถตั้งอุณหภูมิได้ในช่วง สูงกว่าอุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส ถึง 400 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า

2.4) สามารถตั้งโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิได้ 3 ขั้นหรือมากกว่าและคงอุณหภูมิได้ 4 ระดับหรือมากกว่า และโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิด้วยอัตราเร็วสูงสุดได้ถึง 870 องศาเซลเซียสต่อนาที

2.5) มีระบบควบคุมอัตราการไหลและความดันของแก๊สพาโดยใช้ตัวควบคุมแบบอิเลคทรอนิคส์

2.6) สามารถปรับตั้งค่าความดันของแก๊สพาได้สูงสุดถึง 1000 KPa (145 psi) โดยสามารถปรับละเอียดได้ 0.01 KPa (0.001 psi) หรือละเอียดกว่า

2.7) สามารถตั้งค่าอัตราการไหลของ Split gas ได้ตั้งแต่ 0-1250 มิลลิลิตรต่อนาที หรือทำ split ratio ได้สูงสุด 12500 : 1 หรือดีกว่า

2.8) มีระบบประหยัดแก๊ส (Gas Saver Mode)

2.9) รองรับการฉีดแบบ Manual injection ได้

3.) ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven)

3.1) สามารถควบคุมอุณหภูมิของคอลัมน์ ได้ตั้งแต่ สูงกว่าอุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส ถึง 450 องศาเซลเซียส หรือ กว้างกว่า สามารถปรับความละเอียด (Resolution) 0.1 องศาเซลเซียส

3.2) สามารถตั้งโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิ (Temperature Program Ramp) ได้ไม่น้อยกว่า 20 ขั้น

3.3) สามารถโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิด้วยอัตราเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียสต่อนาที

3.4) สามารถลดอุณหภูมิจาก 450 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส ได้ภายในเวลาไม่เกิน 4 นาที

3.5) สามารถบรรจุคอลัมน์แบบแคปพิลลารี่ (Capillary) ขนาด 0.05 ถึง 0.53 มิลลิเมตรได้อย่างน้อย 2 คอลัมน์

4.) ส่วนตรวจวัดชนิด Mass Analyser จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1) ตัวตรวจวัดเป็นชนิด Triple Stages Quadrupole Mass Spectrometer

4.2) มี Ion source ชนิด Electron Impact Ionization (EI) source ที่มี filament แบบ Dual filaments สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ถึง 350 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า

4.3) สามารถวิเคราะห์มวลได้ในช่วง (Mass range) 2 – 1000u หรือกว้างกว่า

4.4) สามารถทำ Scan Speed ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20,000 u/sec

4.5) สามารถปรับตั้ง Electron Energy ได้ในช่วง 0 ถึง 150 eV หรือกว้างกว่า และสามารถตั้งค่า Emission Current ได้ถึง 350 µA หรือมากกว่า

4.6) มี Dynamic Range ของการตรวจวัดไอออนได้ 10^7 หรือมากกว่า

เอกสารแนบท้ายใบ...ราง

4.7) มีความสามารถในการแยกประจุ (Resolution) ได้ 1 amu และมีค่า SRM transitions 600 SRM transitions/s หรือดีกว่า

4.8) สามารถวิเคราะห์ในโหมด Full Scan, Selected Ion Monitoring (SIM), Sequential Full Scan/SIM และ Selected Reaction Monitoring (SRM), Product Ion Scanning, Precursor Ion Scanning, Neutral Loss Scanning ได้ หรือแบบอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่าได้

4.9) สำหรับโหมดการวิเคราะห์ MS/MS มี Auto SRM ซึ่งโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้ใช้หาค่า Collision energy ที่เหมาะสมสำหรับสารตัวอย่างแต่ละชนิดได้ หรือแบบอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่าได้

4.10) ระบบ Detector เป็นแบบ Off-Axis Discrete Dynode Electron Multiplier

4.11) ค่าความว่องไว (Sensitivity) โดยตรวจวัดสารมาตรฐาน Octafluoronaphthalene (OFN) 100 fg/µl ปริมาตร 1 ไมโครลิตร ให้ S/N ratio ไม่น้อยกว่า 12,000:1 ใน EI/SRM mode โดยวัดที่ precursor : 272 product ion : 222

4.12) ระบบสุญญากาศทำงานด้วย dual-stage turbomolecular pump ขนาดไม่น้อยกว่า 300 L/sec

5.) เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ Autosampler มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

5.1) ประกอบด้วยชุดฉีดตัวอย่างอัตโนมัติชนิด Liquid Injection มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.1.1) เป็นเครื่องฉีดตัวอย่างที่ควบคุมการเคลื่อนที่ของเข็มฉีดตัวอย่างเป็นแบบ XYZ

5.1.2) สามารถรองรับการใช้งานกับเข็มฉีดตัวอย่างขนาด 0.5, 1, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 และ 10000 ไมโครลิตรได้ โดยขึ้นอยู่กับความต้องการและลักษณะงานของผู้ปฏิบัติงาน และขนาดของเข็มฉีดตัวอย่างที่ผู้ใช้งานมี

5.1.3) สามารถรองรับการปรับตั้งค่าปริมาตรการฉีดสารตัวอย่างได้ในช่วง 0.1 ถึง 10000 ไมโครลิตร (ขึ้นกับขนาดของเข็มที่ใช้)

5.1.4) สามารถบรรจุตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตรได้อย่างน้อย 162 ขวด

5.1.5) สามารถติดตั้งขวดใส่ตัวทำละลายสำหรับล้างเข็ม (solvent wash vial) ได้อย่างน้อย 2 ขวด

5.1.6) สามารถปรับระดับตำแหน่งของเข็มฉีดตัวอย่างได้

5.1.7) มีฟังก์ชั่น Bottom Sensing Vials สำหรับดูดสารตัวอย่างที่มีปริมาณน้อยจากขวดบรรจุตัวอย่าง

5.2) ประกอบด้วยชุดฉีดตัวอย่างอัตโนมัติชนิด Headspace มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.2.1) เป็นเครื่องฉีดตัวอย่าง Headspace โดยใช้ gastight heated syringe ที่ควบคุมการเคลื่อนที่ของเข็มฉีดตัวอย่างเป็นแบบ XYZ

5.2.2) มี Incubator Oven ที่สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 10 มิลลิลิตรหรือ 20 มิลลิลิตร จำนวน 6 ขวด โดยสามารถทำการอุ่นและเขย่าไปพร้อมกันได้

5.2.3) สามารถตั้งค่าอุณหภูมิ Incubator oven ได้ในช่วง 40 ถึง 150 องศาเซลเซียส โดยสามารถปรับละเอียดได้ 1 องศาเซลเซียส หรือละเอียดกว่า

5.2.4) สามารถตั้งเวลาที่ใช้ในการอุ่นตัวอย่างได้สูงสุดถึง 600 นาที หรือสูงกว่า

5.2.5) สามารถรองรับการใช้งานกับเข็มฉีดตัวอย่างขนาด 1, 2.5 และ 5 มิลลิลิตรโดยสามารถปรับความละเอียดของการฉีดตัวอย่างได้ถึง 0.1 มิลลิลิตร

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จาง

5.2.6) มีระบบล้างเข็มด้วยแก๊สเฉื่อย (Syringe Flushing with Inert Gas)

5.2.7) สามารถใส่ถาดบรรจุขวดตัวอย่างขนาด 10 มิลลิลิตรหรือ 20 มิลลิลิตร ได้อย่างน้อย 45 ขวด

5.3) ประกอบด้วยชุดฉีดตัวอย่างอัตโนมัติชนิด Solid Phase Micro extraction มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.3.1) เป็นเครื่องฉีดตัวอย่างโดยใช้เทคนิคการสกัดผ่านชั้นของแข็ง (Solid Phase Micro extraction)ที่ควบคุมการเคลื่อนที่ของเข็มฉีดตัวอย่างเป็นแบบ XYZ

5.3.2) มี Incubator Oven ที่สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 10 มิลลิลิตรหรือ 20 มิลลิลิตร จำนวน 6 ขวด โดยสามารถทำการอุ่นและเขย่าไปพร้อมกัน

5.3.3) สามารถตั้งค่าอุณหภูมิ Incubator oven ได้ในช่วง 40 °C ถึง 200 °C โดยสามารถปรับละเอียดได้ 1 °C

5.3.4) สามารถตั้งเวลาที่ใช้ในการอุ่นตัวอย่างได้สูงสุดถึง 600 นาที

5.3.5) มีระบบล้างเข็มด้วยแก๊สเฉื่อย (Syringe Flushing with Inert Gas)

5.3.6) สามารถใช้กับขวดตัวอย่างขนาด 10 ml หรือ 20 ml ได้ไม่น้อยกว่า 45 ขวด

6.) ชุดทดสอบกลิ่น (Olfactometer) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า ดังนี้

6.1) เป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงกับเครื่อง GC โดยผู้ใช้สามารถใช้จมูกดมกลิ่นสารที่แยกออกจากคอลัมน์เพื่อเปรียบเทียบผลกับเครื่อง GCMS ได้

6.2) Transfer line สามารถปรับตั้งและควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 °C และมีความยาวไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร

6.3) มีระบบทำความชื้นให้อากาศที่ควบคุมแรงดันได้ในช่วง 0 – 300 kPa หรือกว้างกว่า

6.4) สามารถปรับอัตราการไหลของอากาศชื้น (Humidified air) ได้ในช่วง 0 – 50 มิลลิลิตร/นาที

6.5) มีอุปกรณ์ควบคุมด้วยมือ (Handheld Control Unit) สำหรับผู้ใช้งาน ที่สามารถควบคุมและออกแบบการเก็บข้อมูลให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานในการส่งสัญญาณจากนิ้วมือ (Finger span)

6.6) มีโปรแกรมช่วยบันทึก Retention time และชื่อของสารจากการออกเสียงของผู้ใช้งานเพื่อให้สามารถระบุคุณลักษณะของกลิ่นบนพีคในโครมาโทแกรม ณ เวลานั้นๆ

7.) ระบบควบคุมและประมวลผล

7.1) สามารถควบคุมการทำงานและโปรแกรมให้ทำงานอัตโนมัติกับเครื่อง GC ทั้งส่วนสำหรับฉีดสารตัวอย่างส่วนควบคุมอุณหภูมิของคอลัมน์และส่วนตรวจวัดรวมทั้งควบคุมเครื่องแมสสเปกโทรมิเตอร์และควบคุมเครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ

7.2) สามารถรับข้อมูลประมวลผลบันทึกผลและพิมพ์รายงานผลวิเคราะห์จากเครื่องได้ด้วยโปรแกรมเดียวกัน

7.3) สามารถวัดแบบ Full Scan, SIM, Sequential Full Scan/SIM, Selected Reaction Monitoring (SRM), Product Ion Scanning, Precursor Ion Scanning และ Neutral Loss Scanning ได้ หรือแบบอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

7.4) สามารถปรับ Retention time ให้เป็นไปตามที่ต้องการได้

7.5) สามารถประมวลผลเชิงคุณภาพ (Qualitative) และเชิงปริมาณ (Quantitative) ได้

7.6) โปรแกรมที่ควบคุมเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟและแมสสเปกโทรมิเตอร์เป็นแผ่นต้นฉบับจากผู้ผลิตและมีลิขสิทธิ์ถูกต้องรวมทั้งทำงานภายใต้ Microsoft windowsXP หรือดีกว่า

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

7.7) สามารถเลือกทำการ Integration ได้ทั้งแบบ Auto และ manual โดยการปรับตั้งค่าต่างๆ ได้

7.8) สามารถทำ Calibration curve แบบ Multi-Level และคำนวนผลเชิงปริมาณจาก Calibration curve ได้

7.9) สามารถทำการ import/export ข้อมูลได้และสามารถสร้างรูปแบบการรายงานผลการวิเคราะห์ได้ด้วยตัวเอง

7.10) มีฐานข้อมูล MS Library รุ่นล่าสุด ซึ่งเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ที่ครอบคลุมสารประเภทต่าง ๆ อย่างน้อย ได้แก่ NIST library เวอร์ชั่นล่าสุด ฐานข้อมูลด้านปิโตรเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ยา ยาสัตว์ตกค้าง, metabolites, natural products และสามารถสร้างฐานข้อมูลเพิ่มเติมเองได้

7.11) โปรแกรมการวัดและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับตั้งแต่ติดตั้งเครื่อง สามารถ update หรือ upgrade version ในช่วงระหว่าง 3 ปี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

7.12) โปรแกรมในการทำ data analysis ให้สามารถนำไปติดตั้งและใช้กับเครื่องอื่นได้ อย่างน้อย 2 licenses

8.) อุปกรณ์ประกอบการใช้งานอย่างน้อย ดังนี้

8.1) ชุด Start-up kit for GC จำนวน 1 ชุด

8.2) Trap Hydrocarbons 1/8" fitting จำนวน 1 ชุด

8.3) Trap Oxygen 1/8" fitting จำนวน 1 ชุด

8.4) Trap Moisture 1/8" fitting จำนวน 1 ชุด

8.5) Helium gas (ไม่รวมถังแก๊ซ) จำนวน 2 ชุด

8.6) Argon gas (ไม่รวมถังแก๊ซ) จำนวน 2 ชุด

8.7) Nitrogen gas (ไม่รวมถังแก๊ซ) จำนวน 2 ชุด

8.8) ชุดปรับแรงดันสำหรับแก๊ส จำนวน 3 ชุด

8.9) Capillary Column จำนวน 8 ชุดประกอบด้วย

- TR-1MS (30m x 0.25mm x 0.25µm)
  หรือมี column phase เทียบเท่า 100% dimethylpolysiloxane
- TR-5MS (30m x 0.25mm x 0.25µm)
  หรือมี column phase เทียบเท่า 5% phenyl methyl polysiloxane
- TG-5MS (30m x 0.32mm x 0.5µm)
  หรือมี column phase เทียบเท่า 5% diphenyl/95% dimethyl polysiloxane
- TR-WAX MS (60m x 0.25mm x 0.25µm)
  หรือมี column phase เทียบเท่า Polyethylene glycol
- TR-225 (30m x 0.25mm x 0.25µm)
  หรือมี column phase เทียบเท่า 50% Cyanopropylphenyl polysiloxane
- TG-1301 MS (30m x 0.25mm x 0.25µm) หรือมี column phase เทียบเท่า
  6% Cyanopropyl phenyl/ 94% dimethyl polysiloxane
- TG-5Sil MS (20mm x 0.18 mm x 0.18µm)
  หรือมี column phase เทียบเท่า 5% phenyl/ 95% dimethyl arylene polysiloxane

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

- TR-35 MS (30m x 0.25mm x 0.25µm) หรือมี column phase เทียบเท่า 35% phenyl polysilphenylene-siloxane

8.10) ชุดสำหรับประมวลผล จำนวน 1 ชุดประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง พร้อม mouse และ คีย์บอร์ด มี CPU ชนิด Intel Core i7 หรือดีกว่า มีหน่วยความจำกลาง (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดอย่างน้อย 32 GB มีหน่วยเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ความเร็ว 7200 RPM ขนาดความจุรวมอย่างน้อย 2 TB มี DVD-RW Drive ไม่ต่ำกว่า 16X มีจอภาพแบบ LED มี Contrast Ratio ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว มีระบบปฏิบัติการ Windows 7 Professional 64 bit หรือดีกว่า และมีโปรแกรม Microsoft Office

8.11) Laser Printer สำหรับพิมพ์ผล จำนวน 1 ชุด

8.12) UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 8 kVA จำนวน 1 ชุด

8.13) Ferrules จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ชิ้น พร้อม Nut สำหรับด้าน Inlet และด้าน MS ชนิดละ 5 ชิ้น

8.14) Low Bleed Septa ขนาดเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่อง ไม่น้อยกว่า 50 ชิ้น

8.15) Micro Syringe สำหรับใช้กับเครื่อง Auto Sampler จำนวนไม่น้อยกว่า 5 อัน

8.16) ขวดบรรจุสารตัวอย่าง ขนาด 2 มิลลิลิตร พร้อมฝาปิดชนิดเกลียว และ Septum จำนวน 500 ชิ้น พร้อม insert vial สำหรับสารตัวอย่างปริมาตรน้อย จำนวน 500 ชิ้น

8.17) ขวดบรรจุสารตัวอย่างขนาด 1.5-2 มิลลิลิตรพร้อมฝาปิดชนิดcrimped top และ Septum จำนวนอย่างละ 200 ชิ้นเป็นอย่างน้อย

8.18) Crimper สำหรับปิดฝา และ Decapper สำหรับเปิดฝาขวด ที่สามารถใช้ได้กับขวดบรรจุสารและฝาปิดที่ระบุในข้อ 8.17

8.19) ขวดบรจจุสารตัวอย่าง ขนาด 10 มิลลิลิตรพร้อมฝาปิดชนิดเกลียว และ Septum จำนวน 500 ชิ้น

8.20) ขวดบรจจุสารตัวอย่าง ขนาด 20 มิลลิลิตรพร้อมฝาปิดชนิดเกลียว และ Septum จำนวน 500 ชิ้น

8.21) มี O-ring ขนาดเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่อง ไม่น้อยกว่า 20 ชิ้น

8.22) Liner ที่ใช้สำหรับ PTV Injector ไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น ครอบคลุมการใช้งานทั้งแบบ split splitless และ SPME

8.23) Filament สำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 2ชุด

8.24) SPME Fiber จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

8.25) Column cutter จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น

8.26) ชุดดูดไอระเหยแบบเคลื่อนที่ได้ จำนวน 1 ชุด

8.27) โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือพร้อมคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด และเก้าอี้จำนวน 2 ตัว

8.28) spare transfer line (deactivated fuse silica capillary) สำหรับ Olfactometer

9.) เงื่อนไขและข้อกำหนด

9.1) เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี, เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ และเครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติเป็นเครื่องยี่ห้อเดียวกัน สามารถควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเดียวได้ทั้งระบบ

9.2) ผู้ขายต้องทำการติดตั้ง ณ สถานที่ปฏิบัติงาน จนเครื่องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำการติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ประกอบทั้งระบบเพื่อสนับสนุนการใช้งานให้มีประสิทธิภาพ

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

เช่นระบบแก๊ส ระบบดูดไอสารเคมี ณ สถานที่ดังกล่าวจนเครื่องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งระบบ

9.3) รับประกันคุณภาพเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี พร้อมให้บริการตรวจเช็ค สอบเทียบ และ Validation เครื่องอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

9.4) ผู้ขายต้องทำการฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9.5) สอบเทียบเครื่องมือและตรวจสอบความถูกต้องของระบบหลังติดตั้ง ณ สถานที่ใช้งานและจัดส่งรายงานผลการสอบเทียบตามระบบคุณภาพ

9.6) อบรมให้ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ณ สถานที่ใช้งาน เมื่อส่งมอบเครื่องและอบรมฟื้นฟูอย่างน้อยปีละครั้ง อย่างน้อย 2 ปี

9.7) อบรมจำนวน 4 ครั้ง ในช่วงระยะเวลา 2 ปี โดยบริษัทเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ประกอบด้วย

- การใช้เครื่องมือ
- Applications
- Maintenance & Troubleshooting
- Interpretation of Mass Spectrum

9.8) รับประกันคุณภาพเครื่องมือทุกชิ้นส่วนของทั้งระบบ 2 ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่อง ในระหว่างนี้ถ้าสิ่งหนึ่งสิ่งใดของเครื่องมือเกิดขัดข้องตามปกติวิสัยของการใช้งาน บริษัทฯ จะต้องเปลี่ยนให้โดยไม่คิดมูลค่า ทั้งนี้ไม่รวมวัสดุสิ้นเปลือง

9.9) บริการตรวจเช็คสภาพเครื่อง สอบเทียบเครื่องมือและตรวจสอบความถูกต้องโดยไม่คิดมูลค่า อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี เป็นเวลา 2 ปี

9.10) มีใบรับรองมาตรฐานการผลิตเครื่องมือจากโรงงานที่ได้รับรองตามระบบ ISO 9001 หรือเทียบเท่า

9.11) มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษและภาษาไทยอย่างละ 1 ชุด

9.12) ในกรณีที่เครื่องชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ภายในระยะรับประกันเครื่อง และผู้ขายได้ทำการแก้ไขหรือทำการซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ตามข้อบ่งชี้ของเครื่องผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนเครื่องให้ใหม่ภายใน 90 วันนับจากวันที่เครื่องชำรุด โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

9.13) ผู้ขายมีเอกสารแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการให้บริการหลังการขาย

5. ระยะเวลาดำเนินการ
ปัจจุบัน ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2560

6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน
ส่งมอบของภายใน 90 วัน

7. วงเงินในการจัดหา
33,000,000 (สามสิบสามล้านบาทถ้วน)

เอกสารแนบท้ายใบขอซื้อ/จ้าง

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

ลงชื่อ.....

(ดร.สุพัฒน์ กลิ่นเขียว)

ลงชื่อ.....

(ดร.กาญจนา ธรรมนู)

ลงชื่อ.....

(ดร.วรวิกลัยา เกียรติ์พงษ์ลาภ)

ลงชื่อ.....

(ดร.นันทพร กมลสุทธิไพจิตร)

ลงชื่อ.....

(ดร.ณัฐธวัล ประมาณพล)

ลงชื่อ.....

(Dr. Yanling Hua)

ลงชื่อ.....

(ดร.วราภรณ์ ตัณฑนุช)