

ร่างขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)
เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณธาตุโลหะ พร้อมอุปกรณ์
(Inductive Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer, ICP-OES) จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพมีวิสัยทัศน์ คือ เป็นสถาบันที่มุ่งเน้นการวิจัยที่มีคุณภาพเป็นเลิศในระดับมาตรฐานสากลและมีพันธกิจในการดำเนินการวิจัยในระดับมาตรฐานสากล โดยมุ่งเน้นการป้องกัน การแก้ไขปัญหาสุขภาพ และสาธารณสุขของชุมชนรวมทั้งดำเนินงานวิจัยร่วมสาขาด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยมีหน่วยสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ศูนย์วิจัยโรคไม่ติดต่อและอนามัยสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินงานวิจัยศึกษาเกี่ยวกับมลภาวะต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เช่น สารพิษตกค้างทางการเกษตรกลุ่มยาฆ่าแมลง การตรวจวัดหาตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ และสารเมตาบอไลต์ ที่เกิดจากการได้รับมลพิษต่าง ๆ งานด้านมลพิษทางอากาศ รวมทั้งส่งเสริมการมีแหล่งอาหารปลอดภัย และหน่วยสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ มีวัตถุประสงค์ที่จะขยายและพัฒนางานวิจัย ให้ครอบคลุมทุกกลุ่มของธาตุต่าง ๆ ทั้งด้านที่มีประโยชน์ เช่น ธาตุอาหารหลักในดิน ในอาหาร รวมทั้งธาตุที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ เช่น ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม สารหนู เป็นต้น ICP-OES เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ธาตุ ที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ และสามารถวิเคราะห์พร้อม ๆ กันได้ถึงหลายธาตุในครั้งเดียว หน่วยสิ่งแวดล้อมและสุขภาพสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพได้รับจัดสรรงบประมาณจัดซื้อเครื่อง ICP-OES เพื่อนำมาใช้ในการวิจัย ซึ่งจะช่วยขยายขีดความสามารถในการทำงานวิจัยให้กว้างขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อให้มีเครื่องมือวิเคราะห์โลหะที่มีสมรรถนะในงานวิเคราะห์ที่กว้างขวาง
- ๒.๒ เพื่อสนับสนุน งานวิจัย การบริการวิชาการ การเรียนการสอน ต่อนักศึกษา บุคลากรวิจัย และชุมชน
- ๒.๓ เพื่อเพิ่มจำนวนผลงานทางวิชาการ งานวิจัยให้ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่องค์ความรู้ใหม่

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของธาตุต่าง ๆ ได้โดยอัตโนมัติ ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ โดยตัวเครื่องประกอบไปด้วยระบบต่าง ๆ ที่มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

๔.๑ คุณลักษณะเฉพาะ

- ๔.๑.๑ ระบบการจุดและควบคุมพลาสมา (Plasma ignition and control)
- ๔.๑.๒ แหล่งกำเนิดคลื่นความถี่วิทยุ (RF Generator) ทำงานที่ความถี่ไม่น้อยกว่า ๒๗ MHz เป็นชนิด Solid State หรือระบบอื่นที่สามารถควบคุมพลังงานของพลาสมาให้คงที่แม้มีการเปลี่ยนชนิดของตัวอย่าง
- ๔.๑.๓ สามารถปรับ RF power ได้ในช่วง ๗๕๐ ถึง ๑๕๐๐ วัตต์หรือกว้างกว่า โดยสามารถปรับละเอียดได้ ๕๐ วัตต์ หรือละเอียดกว่า
- ๔.๑.๔ ระบบจุดพลาสมาเป็นแบบอัตโนมัติ ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์
- ๔.๑.๕ มีระบบควบคุมความปลอดภัย (Safety Interlock) โดยจะรายงานผลบนหน้าจอภาพถ้ามีระบบใดระบบหนึ่งทำงานผิดปกติ หรือ พลาสมาจะดับอัตโนมัติ
- ๔.๑.๖ มีระบบหล่อเย็น (Cooling System) เป็นระบบน้ำหมุนเวียน (Recirculated)

๔.๒ ระบบควบคุมการไหลของแก๊ส (Gas Flow Controls)

ควบคุมการทำงานและสามารถปรับอัตราการไหลได้จากคอมพิวเตอร์ ดังต่อไปนี้

- ๔.๒.๑ Plasma gas สามารถปรับอัตราการไหลได้ในช่วง ๑๐ – ๒๐ ลิตรต่อนาทีหรือกว้างกว่า โดยสามารถปรับละเอียดได้ ๐.๕ ลิตรต่อนาทีหรือละเอียดกว่า
- ๔.๒.๒ Auxiliary gas สามารถปรับอัตราการไหลได้ในช่วง ๐.๒ – ๒ ลิตรต่อนาทีหรือกว้างกว่า โดยสามารถปรับละเอียดได้ ๐.๑ ลิตรต่อนาทีหรือละเอียดกว่า
- ๔.๒.๓ Nebulizer gas สามารถปรับอัตราการไหลได้ในช่วง ๐.๑ – ๑.๕ ลิตรต่อนาทีหรือกว้างกว่า โดยสามารถปรับละเอียดได้ ๐.๐๕ ลิตรต่อนาทีหรือละเอียดกว่า

๔.๓ ระบบควบคุมมุมมองของพลาสมา (Plasma viewing)

- ๔.๓.๑ เลือกรูปแบบมุมมองของพลาสมา ในการวัดได้ไม่น้อยกว่า ๓ รูปแบบ ดังนี้ แบบแนวตั้ง (Axial view) แบบแนวนอน (Radial view) และแบบสองมุมมอง (Dual view หรือ Axial View ต่อเนื่องด้วย Radial View) และสามารถปรับตำแหน่งการมองพลาสมาด้วยคอมพิวเตอร์
- ๔.๓.๒ มีระบบกำจัด Interference บริเวณปลายพลาสมา (Plasma tail) ด้วยแก๊สอาร์กอนโดยปล่อยแก๊สลงมาในทิศทางตรงกันข้ามกับ plasma

๔.๔ ระบบการนำเข้าสู่สารตัวอย่าง (Sample Introduction System)

- ๔.๔.๑ คบพลาสมา (Torch) อยู่ในแนวตั้ง (Vertical) ทำจาก Quartz ถอดเปลี่ยนได้ง่าย สามารถปรับตำแหน่ง (Automatic align) แบบอัตโนมัติ และเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายแก๊สได้โดยอัตโนมัติ เมื่อประกอบเข้ากับตัวเครื่อง
- ๔.๔.๒ สามารถถอดเปลี่ยน injector แยกจาก torch ได้อย่างอิสระ โดย injector ทำจากควอทซ์ หรือดีกว่า
- ๔.๔.๓ Spray Chamber เป็นแบบ cyclonic วัสดุทำจากแก้ว หรือดีกว่า
- ๔.๔.๔ Nebulizer เป็นแบบ Concentric ทำจากแก้วหรือดีกว่า
- ๔.๔.๕ Peristaltic Pump เป็นแบบไม่น้อยกว่า ๔ Channel ควบคุมความเร็วในการดูดสารละลายด้วยระบบคอมพิวเตอร์

๔.๕ Spectrometer

- ๔.๕.๑ ระบบการอ่านสัญญาณแบบ Simultaneous หรือ High resolution array
- ๔.๕.๒ ระบบการแยกแสง (Optical System) เป็นแบบ Monochromator หรือ Polychromator ชนิด Echelle Based
- ๔.๕.๓ ใช้งานได้ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ ๑๖๗-๗๘๕ นาโนเมตรหรือกว้างกว่า และไม่มีการแยกโหมดในการวิเคราะห์
- ๔.๕.๔ Resolution มีความละเอียด ๐.๐๐๗ นาโนเมตรหรือดีกว่า ที่ ความยาวคลื่น ๒๐๐ นาโนเมตร หรือ ๒๐๒.๐๓๒ นาโนเมตร
- ๔.๕.๕ มีการกำจัดความชื้นและอากาศภายในระบบ Optic โดยไม่ต้องอาศัยปั๊มดูดอากาศ หรือระบบสุญญากาศ
- ๔.๕.๖ ระบบตรวจวัดสัญญาณ (Detector) เป็นแบบ Charge-Coupled Device (CCD) ซึ่งไม่จำเป็นต้องใส่อากาศ ช่วยประหยัดเวลา และก๊าซอาร์กอน
- ๔.๕.๗ สามารถควบคุมอุณหภูมิที่ตัวตรวจวัดสัญญาณ ได้ที่ -๑๐ องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า เพื่อลด Dark Current และสัญญาณรบกวน

๔.๖ อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- ๔.๖.๑ เครื่องดูดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler) สำหรับ ICP-OES
 - ๔.๖.๑.๑ มีแขนกลที่สามารถเคลื่อนที่ได้ในแนวแกน X, Y และ Z หรือแนวแกน X, Z และ theta (rotational)
 - ๔.๖.๑.๒ มีถาดบรรจุไม่น้อยกว่า ๔ ถาดพร้อมกัน และบรรจุหลอดตัวอย่างขนาด ๕๐ ml ได้ไม่น้อยกว่า ๘๐ หลอด หลอดตัวอย่าง ขนาด ๑๕ ml ได้ไม่น้อยกว่า ๒๔๐ หลอด
 - ๔.๖.๑.๓ มีถาดบรรจุขวดสารมาตรฐาน แยกจากถาดบรรจุตัวอย่าง บรรจุสารละลายมาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ หลอดพร้อมกัน
 - ๔.๖.๑.๔ มีอุปกรณ์ครอบที่สามารถต่อเข้ากับระบบระบายอากาศเสีย ช่วยป้องกันไอรก
 - ๔.๖.๑.๕ ควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ ด้วยซอฟต์แวร์เดียวกับเครื่อง ICP-OES
 - ๔.๖.๑.๖ ตัวเครื่องมี Peristaltic pump เพื่อช่วยในการล้าง (Rinse)
- ๔.๖.๒ มีชุดวิเคราะห์ Hydride generator แบบแยกเฉพาะสำหรับวิเคราะห์ธาตุ Hg, As, Se, Sb, Te, Bi ในระดับความเข้มข้น หนึ่งในพันล้านส่วน (part per billion)
- ๔.๖.๓ มีเครื่องย่อยตัวอย่าง (Microwave Digestion)
 - ๔.๖.๓.๑ แหล่งให้กำเนิดคลื่นไมโครเวฟขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐ วัตต์ โดยมี magnetron อย่างน้อย ๒ ตัว
 - ๔.๖.๓.๒ ชุดชุดไอรกติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง ติดตั้งแยกออกจากส่วน Electronic เพื่อป้องกันการก่อกวนของส่วน Electronic จากการก่อกวนของไอรก
 - ๔.๖.๓.๓ ระบบป้องกันภาวะการเกิดแรงดันสูงในตัวตู้ โดยประตูจะเผยออกเมื่อมีแรงดันภายในตู้สูง ซึ่งจะเป็นการลดแรงดันในตัวตู้ และประตูจะปิดกลับที่เดิมเมื่อแรงดันในตัวตู้ลดลงแล้ว
 - ๔.๖.๓.๔ มีกล้องสำหรับมองเห็นภายในตัวตู้ขณะที่เครื่องกำลังทำงานได้
 - ๔.๖.๓.๕ มีระบบตรวจวัดและควบคุมอุณหภูมิจริงแบบไม่สัมผัสตัวอย่าง โดยสามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ องศาเซลเซียส และสามารถแสดงอุณหภูมิในระหว่างการย่อยได้อย่างต่อเนื่องผ่านทางหน้าจอ
 - ๔.๖.๓.๖ มีระบบตรวจวัดและควบคุมความดันรวมภายในตัวตู้ (Contact-less Pressure) โดยเมื่อความดันสูงเกินค่าที่กำหนดไว้เครื่องสามารถสั่งให้ magnetron ลดพลังงานลงมาได้
 - ๔.๖.๓.๗ มีความจุของช่องว่างในตัวเครื่องไมโครเวฟไม่น้อยกว่า ๗๐ ลิตร
 - ๔.๖.๓.๘ ตัวตู้ไมโครเวฟทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) ภายในเคลือบด้วยโพลีเมอร์ (PTFE) หลายชั้น เพื่อให้ทนต่อการก่อกวนของกรด
 - ๔.๖.๓.๙ ควบคุมการทำงานโดยชุดควบคุมภายนอกแยกจากตัวเครื่อง มีหน้าจอระบบสัมผัส (Touch screen) มีช่องสำหรับต่อเครื่องพิมพ์ผลได้ บันทึกโปรแกรมการทำงานและผลการทำงานลงบน USB

- ๔.๖.๓.๑๐ มี Software ควบคุมการทำงาน โดยให้กำลังของคลื่นไมโครเวฟตามกราฟของอุณหภูมิที่สร้างขึ้นสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องโดยกำหนดอุณหภูมิ ความดัน กำลัง และเวลาที่ต้องการได้ แสดงค่าอุณหภูมิ ความดัน และเวลา เป็นกราฟผ่านทางหน้าจอได้
- ๔.๖.๓.๑๑ มีระบบป้องกันการเปิดประตูเครื่องหากอุณหภูมิยังไม่ถึงที่กำหนดไว้จะไม่สามารถเปิดประตูได้ (Door locking)
- ๔.๖.๓.๑๒ สามารถเรียกดูประวัติการใช้งานได้ที่หน้าจอควบคุมการทำงาน
- ๔.๖.๓.๑๓ ตัวเครื่องมีไฟสามารถแสดงสถานะการทำงานได้
- ๔.๖.๓.๑๔ ชุดประกอบภาชนะบรรจุตัวอย่าง (Digestion Vessel)
- ๔.๖.๓.๑๕ ภาชนะบรรจุสารตัวอย่างสามารถแยกชิ้นได้ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
High Pressure Rotor ทนแรงดันได้ ๑๐๐ บาร์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด ๓๐๐ °C บรรจุตัวอย่างได้ครั้ง ๑๕ ตัวอย่าง หลอดบรรจุตัวอย่าง มีความจุ ๑๐๐ mL มีอุปกรณ์พิเศษป้องกันการเกิดภายใน Vessel ซึ่งนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ประกอบด้วย
- หลอดบรรจุตัวอย่าง ขนาด ๑๐๐ มล. (TFM Vessel) จำนวน ๓๐ ชิ้น
 - ฝาปิดหลอดบรรจุตัวอย่าง (TFM Cover) จำนวน ๓๐ ชิ้น
 - อุปกรณ์ป้องกันการเกิด overpressure จำนวน ๓๐ ชิ้น
(Adapter plate with safety spring)
 - ที่ใส่ภาชนะบรรจุตัวอย่าง (Segment Rotor) จำนวน ๑๕ ชิ้น
- ๔.๖.๓.๑๖ ปกป้องกันหลอดบรรจุสารตัวอย่าง (Protection shield) จำนวน ๑๕ ชิ้น
- ๔.๖.๔ อุปกรณ์ประกอบเครื่องย่อยตัวอย่าง (Microwave Digestion)
- ๔.๖.๔.๑ โต๊ะหรือล้อเข็นสำหรับวางเครื่อง จำนวน ๑ ตัว
- ๔.๖.๔.๒ เครื่องสำรองไฟไม่น้อยกว่า ๕ KVA จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๖.๔.๓ หลอดบรรจุตัวอย่าง ขนาด ๑๐๐ มล. (TFM Vessel) จำนวน ๑๕ ชิ้น
- ๔.๖.๔.๔ ฝาปิดหลอดบรรจุตัวอย่าง (TFM Cover) จำนวน ๑๕ ชิ้น
- ๔.๖.๔.๕ อุปกรณ์ป้องกันการเกิด overpressure จำนวน ๑๕ ชิ้น
(Adapter plate with safety spring)
- ๔.๖.๕ มีตู้ดูดไอระเหยสารเคมี (FUME HOOD) สำเร็จรูปใช้สำหรับดูดไอรกและสารเคมีในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM ขนาดความกว้าง ๑.๕ เมตร
- ๔.๖.๕.๑ โครงสร้างภายในและภายนอก (Internal and External Part)ทำจากวัสดุโพลีโพรไพลีน (Polypropylene) บริสุทธิ์คุณภาพสูง
- ๔.๖.๕.๒ พื้นทำงานที่ใช้ (Work top) ทำด้วย COMPACT LAMINATE PERCHEMICAL (PHENOLIC RESIN) ความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มม. ชนิด LABGRADE
- ๔.๖.๕.๓ ติดตั้ง Back Baffle เพื่อบังคับทิศทางลม ทำจากวัสดุโพลีโพรไพลีน Polypropylene (PP) บริสุทธิ์คุณภาพสูง เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับโครงสร้างตู้ ออกแบบตามมาตรฐานกำหนดโดยบังคับในอากาศเข้าได้ทั้งด้านล่างและด้านบน
- ๔.๖.๕.๔ กระจกหน้าต่างหรือหน้าบานประตู (Sash) เป็นชนิดบานเลื่อนขึ้น-ลงตามแนวดิ่งได้ทุกระยะ วัสดุทำจากกระจกนิรภัย
- ๔.๖.๕.๕ ตู้ดูดไอเคมีตอนล่าง (STORAGE PART)ทำจากวัสดุโพลีโพรไพลีน Polypropylene (PP) บริสุทธิ์คุณภาพสูง เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับโครงสร้างตู้
- ๔.๖.๕.๖ อุปกรณ์ประกอบภายในตู้ดูดไอเคมีตอนบน มีก๊อแก๊ส และก๊อน้ำ อย่างละ ๑ ชุด ตัวก๊อทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี Epoxy ทนสารเคมีได้
- ๔.๖.๕.๗ มีหลอดไฟแสงสว่าง
- ๔.๖.๕.๘ มีชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (FRONT CONTROL) จำนวน ๑ ชุด

- ๔.๖.๕.๙ มีชุดควบคุมการจ่ายแก๊ส (FRONT CONTROL) จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๖.๕.๑๐ เต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ สามารถเสียบได้ทั้งกลมและแบน
- ๔.๖.๕.๑๑ พัดลมดูดไอระเหยสารเคมี เป็นระบบ High Pressure Centrifugal Fan Direct Drive ตัวใบพัดทำด้วยไฟเบอร์กลาส ทนต่อสารเคมีได้ เป็นแบบ Backward Curved ตัวเสื้อพัดลมทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน ทนต่อสารเคมีได้ ด้านหน้าของกล่องสามารถถอดประกอบได้ เพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง และง่ายต่อการติดตั้ง แท่นของพัดลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีที่ครอบกันน้ำ
- ๔.๖.๕.๑๒ มีความสามารถในการดูดไอระเหยสารเคมีจากตู้ดูดไอระเหยสารเคมี โดยมีค่า Velocity ประมาณ ๑๐๐ ฟุต/นาทีก (FPM) เมื่อเปิดบานกระจกหน้าต่างดูดควันสูง ๓๐ ซม. หรือมีค่า ความเร็วลมของหน้าต่างอย่างสม่ำเสมอ โดยผู้ทำการติดตั้งจะต้องมีเครื่องวัดลมมาทดสอบในวันส่งมอบงาน
- ๔.๖.๕.๑๓ ระบบท่อระบายควัน ทำด้วยไฟเบอร์กลาส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๘ นิ้ว
- ๔.๖.๕.๑๔ มีตู้กำจัดไอกรด (Fume scrubber) ที่ผลิตตามมาตรฐานที่กำหนด ทำจากวัสดุที่ทนทานต่อสารเคมีและกรด-ด่าง มีสเปรย์น้ำอย่างน้อย ๖ หัว มีระบบป้องกันน้ำล้นและมีก๊อกน้ำสำหรับรองรับน้ำในตู้เพื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพน้ำ และด้านบนสุดติดตั้ง Mist Eliminator ที่เป็นวัสดุทนกรด-ด่าง
- ๔.๖.๕.๑๕ มีรายงานการทดสอบเมื่อติดตั้งเสร็จ

๔.๗ ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล

- ๔.๗.๑ มีซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของเครื่องมือสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- ๔.๗.๒ ควบคุมการจุดพลาสมา อัตราการไหลของแก๊สอาร์กอน RF power และตำแหน่งการมองพลาสมาได้
- ๔.๗.๓ แสดงธาตุปรกวนการวิเคราะห์ได้ในขณะที่ทำการเลือกธาตุที่ต้องการวิเคราะห์ ในหน้าต่างเดียวกันของซอฟต์แวร์
- ๔.๗.๔ แสดงผลแบบ Real-time ได้ เพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับเปลี่ยนและปรับปรุงวิธีการวิเคราะห์
- ๔.๗.๕ มีวิธีการกำจัด Spectral interference สำหรับตัวอย่างที่มีเมทริกซ์ซับซ้อน ที่สามารถกำจัดการรบกวนได้ในขณะที่ทำการวิเคราะห์ได้
- ๔.๗.๖ สามารถเก็บข้อมูลของผลการวิเคราะห์และเรียกกลับมาประมวลผลใหม่ได้ (Reprocess) โดยไม่ต้องทำการวิเคราะห์ใหม่ และเก็บข้อมูลการวิเคราะห์ตัวอย่างได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๑๐๐๐ ตัวอย่าง ต่อ ๑ ไฟล์

๔.๘ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่อง ICP-OES จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๘.๑ มีหน่วยประมวลผลกลางความเร็วไม่น้อย ๘ แกนหลัก โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๓.๒ GHz มีหน่วยความจำภายในหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า ๑๖ MB
- ๔.๘.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
- ๔.๘.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB (SSD)
- ๔.๘.๔ มีจอภาพสี ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว แบบ LED พร้อมแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๔.๘.๕ ระบบปฏิบัติการ Window ๑๐ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๔.๙ เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์แบบขาวดำ	จำนวน	๑	เครื่อง
๔.๑๐ แก๊สอาร์กอนที่เหมาะสมกับการใช้การกับเครื่อง ICP พร้อมถัง	จำนวน	๔	ถัง
๔.๑๑ ชุดหัวปรับความดัน	จำนวน	๒	ชุด
๔.๑๒ สายยางสำหรับ Sample และ Drain สำรอง	จำนวน	๕๐	เส้น
๔.๑๓ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๖ KVA สำหรับเครื่อง ICP-OES	จำนวน	๑	เครื่อง
๔.๑๔ ระบบระบายอากาศเสีย (Exhaust Hood System) ทำด้วยสแตนเลสพร้อมติดตั้ง	จำนวน	๑	ชุด
๔.๑๕ Torch	จำนวน	๒	ชุด
๔.๑๖ Injector แบบ Alumina	จำนวน	๒	อัน
๔.๑๗ Injector แบบควอทซ์	จำนวน	๒	อัน
๔.๑๘ สารละลายมาตรฐานผสมของธาตุสำหรับเทียบมาตรฐานของเครื่อง	จำนวน	๓	ขวด

๔.๑๙ สารละลายมาตรฐานผสมของธาตุสำหรับสร้างกราฟมาตรฐาน จำนวน ๓ ขวด
๔.๒๐ โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบ ขนาดรวมไม่น้อยกว่า ๐.๘๐x๔.๕x๐.๘๐ เมตร จำนวน ๑ ชุด
(กว้างxยาวxสูง) พื้นโต๊ะ เป็นแผ่น Phenolic resin ชนิด Lab grade ความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร โครงสร้างตัวตู้และชั้นวางของภายในตู้ เป็นไม้อัดความหนาไม่น้อยกว่า ๑๕ มิลลิเมตร ได้รับมาตรฐาน มอก.๑๗๘-๒๕๔๙ ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนท โดยชั้นวางสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ มือจับ บานพับ ทำจากวัสดุทนสารเคมีและกรด-ด่าง

๔.๒๑ เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน ๒ ตัว

๔.๒๒ เงื่อนไขอื่น ๆ

- ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ทำการติดตั้งเครื่องพร้อมอุปกรณ์ประกอบและทดลองจนสามารถใช้งานได้
- ฝึกอบรมการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่ อย่างน้อย ๒ คอร์ส และให้สามารถใช้เครื่องได้ดี
- บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
- เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโลหะ (ICP-OES) รุ่นที่เสนอต้องเป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง และไม่มีการดัดแปลงแก้ไข สามารถตรวจสอบได้ว่าการผลิตและจำหน่ายจริง โดยมีคุณลักษณะเฉพาะปรากฏบนเว็บไซต์ของบริษัทผู้ผลิต

๕. การรับประกัน

ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่อง ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๖. ระยะเวลาส่งมอบ

ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุ ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๗. กำหนดยื่นราคา

ราคาที่เสนอจะต้องกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน

๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณที่จัดซื้อครั้งนี้ เป็นเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

๙. ราคากลาง

เป็นเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

๑๐. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

เกณฑ์การพิจารณาใช้ เกณฑ์ราคา

๑๑. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๑๒. สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม หรือแสดงความคิดเห็น

e-mail : kunrunya@hotmail.com, s_hongsibsong@hotmail.com, jarawee.k@cmu.ac.th

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน (TOR)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ดร.สุรัตน์ หงษ์สืบสอง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางกุลรัญญา สุตัน)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายแสวง กาวิชัย)