

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อ

๑. ครุภัณฑ์ชุดเครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุและโลหะ ตำบลนอกเมือง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

๒. จำนวนที่ต้องการ.....๑.....ชุด

๓. รายละเอียดครุภัณฑ์ประกอบด้วย

๓.๑ ชุดเครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุและโลหะ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท
มีรายการประกอบดังนี้

๓.๑.๑ เครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุและโลหะ (ไอซีพี-ไออีเอส) จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย
๑,๕๒๔,๗๕๐ บาท

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์หาธาตุและโลหะในปริมาณน้อย โดยอาศัยหลักการวัดค่าการคายคลื่นแสงที่เกิดขึ้นอย่างพร้อมเพรียงกัน ซึ่งทำงานร่วมกับระบบควบคุม ประมวลผล และจัดเก็บข้อมูล เพื่อให้การวิเคราะห์เป็นไปตามวัตถุประสงค์

คุณลักษณะเฉพาะ

๑) ระบบการจุดและควบคุมพลาสมา

๑.๑) แหล่งกำเนิดคลื่นความถี่วิทยุ ความถี่ไม่ต่ำกว่า ๔๐ MHz ชนิด Solid-State และเป็นชนิด Free-Running

๑.๒) สามารถปรับพลังงานของความถี่วิทยุ ได้ในช่วง ๑,๐๐๐ ถึง ๑,๕๐๐ วัตต์ หรือกว้างกว่า

๑.๓) สามารถปรับละเอียดได้ ๑ วัตต์ หรือน้อยกว่า ทั้งในโหมด Axial, Radial และ Dual view

๑.๔) ระบบพลาสมาเป็นแบบ Flat Plate Plasma Technology ซึ่งทำให้สามารถใช้แก๊สอาร์กอน ได้ไม่เกิน ๑๐ ลิตรต่อนาที โดยไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการวิเคราะห์ตัวอย่าง

๑.๕) ระบบจุดพลาสมาเป็นแบบอัตโนมัติ ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถตั้งเวลาดับพลาสมาโดยอัตโนมัติหลังเสร็จสิ้นการวิเคราะห์

๑.๖) ระบบควบคุมความปลอดภัย โดยจะรายงานผลบนจอภาพ ถ้ามีระบบใดระบบหนึ่งทำงานผิดปกติ พลาสมาจะดับอัตโนมัติ

๑.๗) ระบบน้ำหล่อเย็น เป็นระบบน้ำหมุนเวียน ไม่ต้องอาศัยแหล่งน้ำจากภายนอก พร้อมหน้าจอแสดงอุณหภูมิและความดันเป็นตัวเลข

๒) ระบบควบคุมการไหลของแก๊ส

๒.๑) ระบบ Plasma gas สามารถปรับอัตราการไหลของแก๊สได้ในช่วงตั้งแต่ ๘ ถึง ๑๗ ลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และมีระบบป้องกันความผิดพลาดในขณะที่ทำงาน หรือจุดพลาสมาเมื่อไม่มีแก๊สอาร์กอนไหลอยู่ในระบบ

๒.๒) ระบบ Auxiliary gas สามารถปรับอัตราการไหลของแก๊สได้ในช่วงตั้งแต่ ๐ ถึง ๒.๐ ลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยสามารถปรับละเอียดได้ ๐.๑ ลิตรต่อนาที หรือน้อยกว่า

๒.๓) ระบบ Nebulizer gas สามารถปรับอัตราการไหลของแก๊สได้ในช่วงตั้งแต่ ๐ ถึง ๒.๐ ลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า โดยสามารถปรับละเอียดได้ ๐.๐๑ ลิตรต่อนาที ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และเป็นชนิด Mass flow controller

๒.๔) มีระบบ Plasma Shear ในการกำจัดสิ่งรบกวนที่เกิดจากบริเวณปลายของ plasma ที่มีอุณหภูมิต่ำ โดยใช้อากาศจาก air compressor ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกตัวเครื่อง

๓) ระบบควบคุมมุมมองของพลาสมา เป็นระบบที่วิเคราะห์ได้ ๒ มุมมอง คือ สามารถมองพลาสมาได้ทั้ง Radial view และ Axial view ในวิธีการเดียวกัน ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้ด้วยโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องมือ

๔) ระบบการนำเข้าสู่สารตัวอย่าง

๔.๑) Torch ผลิตจากวัสดุประเภท Quartz หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า สามารถทนต่อการกัดกร่อน และสามารถถอดประกอบได้ง่าย

๔.๒) Injector ผลิตจากวัสดุประเภท Quartz หรือ alumina ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของกรด

๔.๓) Spray Chamber เป็นแบบ Cyclonic spray chamber โดยทำจากวัสดุประเภทแก้ว

๔.๔) Nebulizer เป็นแบบ Concentric ผลิตจากวัสดุประเภทแก้วมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของกรด

๔.๕) ระบบ Peristaltic Pump เป็นแบบ ๔ Channel หรือมากกว่า สามารถควบคุมความเร็วในการดูดสารละลายได้ด้วยระบบคอมพิวเตอร์

๕) ระบบ Spectrometer

๕.๑) ระบบการแยกแสงเป็นแบบ Hybrid Simultaneous ชนิด Echelle มีความสามารถในการแยกสัญญาณความยาวคลื่นในช่วง ๑๖๕ - ๙๐๐ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า โดยมีความสามารถในการแยก ความละเอียด ๐.๐๐๘ นาโนเมตร

๕.๒) ระบบตรวจวัดสัญญาณ เป็นแบบ Segmented-array charge-coupled device (SCD) หรือ charge-coupled device (CCD)

๕.๓) ระบบ Optic สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแก๊สไนโตรเจน และอาร์กอน เพื่อไล่ออกซิเจน อากาศหรือสิ่งสกปรกออกจากระบบ

๕.๔) ใช้เทคโนโลยี Dynamic Wavelength Stabilization เพื่อแก้ไขความผิดพลาดของความยาวคลื่น โดยใช้ส่วนอ้างอิงของ detector ในการวัดช่วงความยาวคลื่นของ Neon

๕.๕) มีกล้องที่อยู่ในตัวเครื่อง สามารถมองเห็นพลาสมาบนหน้าจocomพิวเตอร์ แสดงเป็นภาพสี และมองเห็น พลาสมาได้อย่างต่อเนื่อง โดยส่งงานผ่านซอฟต์แวร์หลักตัวเดียวกันกับที่ใช้ควบคุมเครื่อง ICP-OES

๕.๖) มีระบบ Attenuation Mode เพื่อใช้ลดความเข้มของสัญญาณในกรณีที่สารตัวอย่างมีความเข้มข้นสูง ทำให้สามารถเพิ่มช่วงการวิเคราะห์ได้กว้างมากขึ้น

๕.๗) มีไฟแอลอีดี ส่องสว่างบริเวณส่วนนำเข้าสู่สาร เพื่อช่วยเพิ่มความสว่างขณะทำการบำรุงรักษา

๖) ชุดวิเคราะห์โดยเทคนิค Hydride เป็นชุดวิเคราะห์ hydride generator สำหรับวิเคราะห์ธาตุ As, Se และ Hg ในระดับความเข้มข้นต่ำสุด ๐.๔ ppb หรือน้อยกว่า โดยควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านซอฟต์แวร์เดียวกันกับเครื่อง ICP-OES

๗) ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของเครื่องสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๗.๑) ซอฟต์แวร์เป็นแบบ Graphical display สามารถควบคุม และประมวลผลได้บนซอฟต์แวร์ชุดเดียวกัน

๗.๒) สามารถควบคุมการจุดพลาสมา ปรับอัตราการไหลของแก๊สอาร์กอน RF power ความเร็วของ Peristaltic Pump และตำแหน่งในการมองพลาสมาได้

๗.๓) สามารถเก็บข้อมูลของผลการวิเคราะห์ และเรียกกลับมาประมวลผลใหม่ได้โดยไม่ต้องทำการวิเคราะห์ใหม่

๗.๔) มีโปรแกรมแก้ไขสิ่งรบกวน เพื่อให้สามารถเปลี่ยนแปลง และปรับปรุงข้อมูลการวิเคราะห์ เช่น การตรวจสอบ spectra การแก้ไข wavelength เปลี่ยนจุดตัด background ในการแก้ไขสิ่งรบกวนจากข้อมูลที่บันทึกไว้ เป็นต้น หรือมีวิธีกำจัด spectral interference สำหรับตัวอย่างที่มีเมทริกซ์ซับซ้อน ในขณะที่ทำการวิเคราะห์

๘) มีการติดตั้งระบบดูดอากาศเสีย ทำจากสแตนเลส NO.๓๐๔ พร้อมติดตั้งสำหรับเครื่อง ICP-OES จำนวน ๑ ชุด

๙) มีการเดินท่อแก๊สสำหรับแก๊สอาร์กอน และแก๊สไนโตรเจนจากถังแก๊สมายังเครื่อง ICP-OES ตามมาตรฐาน CGA, TISI, ASTM, ASME, NFPA, ISO๙ ๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ จำนวน ๑ ชุด

๑๐) มีคู่มือประกอบการใช้เครื่อง จำนวน ๒ ชุด (คู่มือภาษาไทย และคู่มือภาษาอังกฤษ อย่างละ ๒ ชุด)

๑๑) ควบคุมแรงดันไฟฟ้าชนิด ขนาด ๑๐ kVA จำนวน ๑ ชุด

๑๑.๑) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ kVA

๑๑.๒) แรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Input) (VAC) ๒๒๐ โวลต์ +/-๒๐% หรือดีกว่า

๑๑.๓) แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output) (VAC) ๒๒๐ โวลต์ +/-๑% หรือดีกว่า

๑๑.๔) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที

๑๑.๕) มีหน้าจอแสดงการทำงานของเครื่องแบบตัวเลขดิจิทัล

๑๒) บั๊มลมชนิด Oil free พร้อม Air filter จำนวน ๑ เครื่อง

๑๒.๑) เป็นเครื่องอัดอากาศชนิดปราศจากน้ำมัน (Oil Free)

๑๒.๒) อัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๒๘๐ ลิตร/นาที

๑๒.๓) แรงดันไม่น้อยกว่า ๘ บาร์

๑๒.๔) มีถังเก็บอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตร

๑๒.๕) มีอุปกรณ์ปล่อยระบายน้ำทิ้งแบบอัตโนมัติ (Auto Drain)

๑๓) แก๊สอาร์กอน ความบริสุทธิ์ ๙๙.๙๙๕% พร้อมถัง และชุดหัวปรับความดัน จำนวน

๒ ชุด

๑๔) แก๊สไนโตรเจน ความบริสุทธิ์ ๙๙.๙๙๙% พร้อมถัง และชุดหัวปรับความดัน จำนวน

๑ ชุด

๑๕) สารละลายมาตรฐานไม่น้อยกว่า ๒๐ ธาตุ ขนาด ๑๒๕ มิลลิลิตร จำนวน ๑ ชุด

๑๖) อะไหล่ท่ออย่างขนาดเหมาะสมสำหรับเครื่อง จำนวน ๒ แพ็ค

๑๗) อะไหล่ท่ออย่างขนาดเหมาะสมสำหรับน้ำทิ้ง จำนวน ๒ แพ็ค

๑๘) ชุด Flat Plate Torch ส้ารอง จำนวน ๒ ชิ้น

๑๙) ชุดอุปกรณ์ สำหรับวิเคราะห์ธาตุกลุ่ม Hydride Generation เช่น As, Se, Hg

จำนวน ๑ ชุด

๒๐) สารประกอบ Sodium Borohydride ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กรัม จำนวน ๑ ชุด

๒๑) แสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทน
จำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่ และบริการหลังการขาย

๒๒) ต้องมีการติดตั้ง และให้การฝึกอบรมวิธีการใช้งาน การบำรุงรักษา และการใช้
โปรแกรมให้แก่เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

๒๓) การสอบเทียบเครื่องภายหลังการติดตั้ง พร้อมใบ Certificate รับรอง

๒๔) รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา ๒ ปี

๒๕) ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องฟรี ๑ ปี จำนวน ๒ ครั้ง/ปี พร้อมทำการสอบเทียบเครื่อง

๓.๑.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๒๘,๘๙๐ บาท

คุณลักษณะพื้นฐาน

๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยมีความเร็ว
สัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้
ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน ๑ หน่วย

๒) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ
(Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB

๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

๓.๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่
น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๓.๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ
Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๓.๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลัก
ในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๔) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๕) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB หรือ ชนิด
Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๖) มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๗) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ ๑๐/๑๐๐/๑,๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวน
ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

- ๘) มีช่องเชื่อมต่อ แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๙) มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๑๐) มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๑๑) รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา ๒ ปี
- ๑๒) มีคู่มือประกอบการใช้เครื่อง จำนวน ๒ ชุด (คู่มือภาษาไทย และคู่มือภาษาอังกฤษ

อย่างละ ๒ ชุด)

๓.๑.๓ เครื่องพิมพ์ผลการวิเคราะห์ ชนิด Laser jet จำนวน ๑ เครื่อง ราคาต่อหน่วย ๓,๗๔๕ บาท
คุณลักษณะพื้นฐาน

- ๑) มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ x ๑,๒๐๐ dpi
- ๒) มีความเร็วในการพิมพ์ร่างไม่น้อยกว่า ๒๗ หน้าต่อนาที (ppm)
- ๓) สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
- ๔) มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๘ MB
- ๕) มีช่องเชื่อมต่อ แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๖) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สายได้
- ๗) มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า ๒๕๐ แผ่น
- ๘) สามารถใช้ได้กับ A๔, Letter, Legal และ Custom
- ๙) รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา ๒ ปี

๑๐) มีคู่มือประกอบการใช้เครื่อง จำนวน ๒ ชุด (คู่มือภาษาไทย และคู่มือภาษาอังกฤษ
 อย่างละ ๒ ชุด

๓.๑.๔ เครื่องย่อยสลายสารระบบไมโครเวฟ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑,๓๙๑,๐๐๐ บาท
มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) แหล่งให้กำเนิดคลื่นไมโครเวฟขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๙๐๐ วัตต์ โดยมี magnetron
 อย่างน้อย ๒ ตัว
- ๒) มีระบบกระจายคลื่นภายในตัวเครื่อง เพื่อให้คลื่นไมโครเวฟกระจายภายในตู้ทั่วทุกจุด
- ๓) มีชุดดูดไอกรดติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง ติดตั้งแยกออกจากส่วน Electronic เพื่อ
 ป้องกันการกักกรองของส่วน Electronic จากการกักกรองของไอกรด
- ๔) มีระบบป้องกันภาวะการเกิดแรงดันสูงในตัวตู้ โดยประตูตู้จะเผยออกเมื่อมีแรงดัน
 ภายในตู้สูง ซึ่งจะเป็นการลดแรงดันในตัวตู้ และประตูจะปิดกลับที่เดิมเมื่อแรงดันในตัวตู้ลดลงแล้ว
- ๕) มีกล้องสำหรับมองเห็นภายในตัวตู้ขณะที่เครื่องกำลังทำงาน
- ๖) มีชุดตรวจวัดและควบคุมอุณหภูมิจริงในแต่ละตัวอย่าง แบบไม่สัมผัสตัวอย่าง โดย
 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุด ๓๐๐ องศาเซลเซียส และสามารถแสดงอุณหภูมิในระหว่างการย่อยได้อย่าง
 ต่อเนื่องผ่านทางหน้าจอ
- ๗) มีระบบตรวจวัดไอกรด โดยเมื่อความดันสูงเกิน เครื่องสามารถสั่งให้ magnetron
 ลดพลังงานลงมาได้

๘) มีความจุของช่องว่างในตัวเครื่องไมโครเวฟไม่น้อยกว่า ๗๐ ลิตร

๙) ตัวตู้ไมโครเวฟทำจากโลหะปลอดสนิม ภายในเคลือบด้วยโพลีเมอร์ (PTFE) หลายชั้น เพื่อให้ทนต่อการกัดกร่อนของกรดและสารละลาย

๑๐) ควบคุมการทำงานโดยชุดควบคุมภายนอกแยกจากตัวเครื่อง มีหน้าจอสีระบบสัมผัส มีช่องสำหรับต่อเครื่องพิมพ์ผลได้ บันทึกโปรแกรมการทำงานและผลการทำงานลงบน USB

๑๑) มีซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานโดยใช้หลักการของ PID Algorithms โดยให้กำลังของคลื่นไมโครเวฟตามกราฟของอุณหภูมิที่สร้างขึ้น สามารถแสดงค่าอุณหภูมิ ความดัน และเวลา เป็นกราฟผ่านทางหน้าจอได้

๑๒) มีระบบรหัสป้องกันการเข้าระบบการทำงาน โดยสามารถสร้างชื่อผู้ใช้งานสำหรับเข้าระบบการทำงานพร้อมกำหนดรหัสผ่าน

๑๓) ตัวเครื่องมีระบบไฟที่แสดงสถานะของเครื่องขณะทำงานได้

๑๔) ชุดภาชนะบรรจุสารตัวอย่างชนิดแรงดันสูง ที่สามารถทนแรงดันได้ ๑๐๐ บาร์ ทนอุณหภูมิได้สูงสุด ๓๐๐ องศาเซลเซียส บรรจุตัวอย่างได้ครั้งละ ๑๕ ตัวอย่าง หลอดบรรจุตัวอย่าง มีความจุ ๑๐๐ มิลลิลิตร และมีอุปกรณ์พิเศษป้องกันการเกิด Overpressure ภายใน Vessel ซึ่งนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ประกอบด้วย

๑๔.๑) หลอดบรรจุตัวอย่าง ขนาด ๑๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑๕ ชิ้น

๑๔.๒) ฝาปิดหลอดบรรจุตัวอย่าง จำนวน ๑๕ ชิ้น

๑๔.๓) อุปกรณ์ป้องกันการเกิด Overpressure จำนวน ๑๕ ชิ้น

๑๕) ติดตั้งระบบดูดอากาศเสีย ทำจากสแตนเลส NO.๓๐๔ พร้อมติดตั้งสำหรับเครื่องย่อยสลายสารระบบไมโครเวฟ จำนวน ๑ ชุด

๑๖) มีคู่มือประกอบการใช้เครื่อง จำนวน ๒ ชุด (คู่มือภาษาไทย และคู่มือภาษาอังกฤษ อย่างละ ๒ ชุด)

๑๗) แสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่ และบริการหลังการขาย

๑๘) บริการ ติดตั้ง ฝึกอบรมวิธีการและโปรแกรมการใช้งาน การซ่อม และบำรุงรักษา เครื่องฟรีภายใน ๑ ปี พร้อมทั้งการสอบเทียบเครื่อง และมีใบ certificate รับรอง

๑๙) รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา ๒ ปี

๓.๑.๕. เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑,๒๘๔,๐๐๐ บาท

มีคุณลักษณะดังนี้

เป็นเครื่องมือสกัดหาปริมาณไขมันด้วยระบบอัตโนมัติ สามารถทำการสกัดได้ครั้งละ ๖ ตัวอย่าง ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังนี้

๑) ชุดสกัดไขมัน มีรายละเอียด ดังนี้

๑.๑) สามารถสกัดหาปริมาณไขมันในสารตัวอย่างได้ครั้งละ ๖ ตัวอย่าง

๑.๒) ส่วนที่ให้ความร้อนเป็นแทนให้ความร้อนทำด้วยอลูมิเนียม

๑.๓) มีชุดควบแน่นทำด้วยแก้ว เชื่อมต่อกับบริเวณ PTFE cylinder เพื่อให้การควบแน่นตัวทำละลายเป็นไปอย่างสมบูรณ์

๑.๔) มีระบบ Solvent recovery เก็บตัวทำละลายลงในถังเก็บที่อยู่ภายในเครื่อง

๑.๕) มีระบบความปลอดภัยดังนี้

๑.๕.๑) Safety front window เปิดและปิดอัตโนมัติ เพื่อป้องกันอันตรายในการสัมผัสส่วนที่ให้ความร้อน

๑.๕.๒) ระบบการยกขึ้นของบีกเกอร์โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดสิ่งรบกวนระหว่างการทดลอง เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น

๑.๕.๓) ส่วนที่ให้ความร้อนมีระบบ Spark-proof heating ซึ่งได้รับมาตรฐาน DIN/VDE๐๑๗๐ และ ๐๑๗๑ สามารถให้อุณหภูมิสูงสุด ๓๐๐ องศาเซลเซียส และมีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน เพื่อป้องกันการลุกติดไฟของตัวทำละลาย

๑.๕.๔) ระบบตรวจสอบระดับตัวทำละลายใน Recovery tank เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการล้นของตัวทำละลาย

๑.๖) มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

(๑) Glass extraction beaker จำนวน ๑๒ ใบ

(๒) Extraction thimbles จำนวน ๒๕ ชิ้น

(๓) Holder จำนวน ๖ อัน

(๔) Insert rack จำนวน ๑ อัน

(๕) Tong จำนวน ๑ อัน

(๖) Boiling stones ขนาด ๒๕๐ กรัม จำนวน ๑ กล่อง

(๗) Connecting pipes จำนวน ๑ ชุด

๒) ชุดควบคุมอุณหภูมิจะควบคุมการทำงานของชุดสกัดไขมันให้ทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเสร็จสิ้นการสกัดไขมันจากสารตัวอย่าง ด้วยระบบอัตโนมัติ โดยควบคุมการทำงาน ๕ ขั้นตอน ดังนี้ Hot extraction, Evaporation A, Rinsing time, Evaporation B, Evaporation C

๒.๑) สามารถเลือกการป้องกันอุณหภูมิสูงเกินในการทำงานได้อย่างน้อย ๓ ค่า ใน ๑๓๕ , ๒๐๐ และ ๓๐๐ องศาเซลเซียส โดยทำงานร่วมกับโปรแกรมป้องกันความร้อน

๒.๒) มีชุดควบคุมจะแสดงการทำงานในแต่ละขั้นตอนจาก LCD ด้านหน้าเครื่อง

๒.๓) มีระบบเตือนความผิดพลาดในการทำงานด้วยข้อความและเสียงเตือนทางจอ LCD

๒.๔) มีระบบตรวจสอบระบบตัวทำละลายในถังเก็บเพื่อป้องกันอันตรายจากการล้นของถังเก็บ

๓) Air compressor มีรายละเอียด ดังนี้

๓.๑) เป็นปั๊มสำหรับจ่ายความดันไปยังชุด Extraction unit สามารถให้ความดันได้ไม่น้อยกว่า ๘ บาร์

๓.๒) มีถังเก็บความดันไม่น้อยกว่า ๓.๕ ลิตร

๔) มีคู่มือประกอบการใช้เครื่อง จำนวน ๒ ชุด (คู่มือภาษาไทย และคู่มือภาษาอังกฤษ อย่างละ ๒ ชุด)

๕) แสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่ และบริการหลังการขาย

๖) มีบริการ การติดตั้ง การฝึกอบรม วิธีการและโปรแกรมการใช้งาน การซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องฟรีภายใน ๑ ปี

๗) รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา ๒ ปี

๓.๑.๖ ตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๒๗๘,๒๐๐ บาท
มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -๑๐ องศาเซลเซียส ถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละ ๐.๑ องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้

๒) มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ ไม่เกิน ± 0.1 เคลวิน และมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ไม่เกิน ± 0.2 เคลวิน (ที่อุณหภูมิ ๓๗ องศาเซลเซียส)

๓) ใช้เวลาไม่เกิน ๒ นาที โดยประมาณ ในการทำอุณหภูมิกลับมาที่ ๓๗ องศาเซลเซียส หลังจากเปิดประตูตู้ทิ้งไว้ ๓๐ วินาที แล้วปิดประตู (ทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 22 ± 3 องศาเซลเซียส)

๔) ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตร หรือมีพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า $40 \times 40 \times 30$ เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)

๕) ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี

๖) ประตูตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ ๑ บาน และมีประตูชั้นในเป็นกระจกใส

๗) โครงสร้างตู้เป็นแบบ ๒ ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโครงอากาศ และชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียอุณหภูมิที่แผ่ออกมาออกตู้ได้เป็นอย่างดี

๘) ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel โดยพื้นผิวภายในตู้มีความเรียบสม่ำเสมอ กัน ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาดและการดูแลรักษา

๙) มีระบบกระจายความร้อนแบบ APT (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะแผ่ความร้อนให้กระจายอย่างทั่วถึง ทำให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ

๑๐) มีพัดลมช่วยในการหมุนเวียนอากาศภายในตู้ และสามารถปรับความเร็วพัดลมได้

๑๑) มีช่องสำหรับวางชั้น Stainless steel ได้ ๔ ชั้น

๑๒) ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LCD

๑๓) สามารถตั้งโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของตู้บ่มเพาะเชื้อได้อย่างน้อย ๕๐ โปรแกรม

๑๔) มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class ๓.๑ ตามมาตรฐาน DIN ๑๒๘๘๐ เป็นตัวควบคุมการทำงานแทน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ โดยสามารถตั้งไว้ในรูปแบบของ Limit หรือ Offset พร้อมการแจ้งเตือนในรูปแบบเสียง และข้อความเตือนได้

๑๕) มีคู่มือประกอบการใช้เครื่อง จำนวน ๒ ชุด (คู่มือภาษาไทย และคู่มือภาษาอังกฤษ อย่างละ ๒ ชุด)

๓.๑.๗ ชุดอุปกรณ์จ่ายสารแบบต่อเนื่อง จำนวน ๒ ชุด ราคาต่อหน่วย ๓๗,๔๕๐ บาท เป็นเงิน ๗๔,๙๐๐ บาท

มีคุณลักษณะดังนี้

๑) มี Safety Valve สำหรับล๊อคเพื่อป้องกันไม่ให้สารละลายหยด และไล่ฟองอากาศทิ้ง โดยไม่ต้องปล่อยสารละลายทิ้ง

๒) มีหน้าจอดีจิดอลแสดงปริมาตรที่จ่ายสาร

- ก) สามารถจ่ายสารในช่วงตั้งแต่ ๐.๐๑ มิลลิลิตร ถึง ๙๙๙.๙ มิลลิลิตร
- ข) มีโปรแกรมสำหรับการ Calibrate ง่าย
- ค) มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องจำนวน ๒ ชุด (คู่มือภาษาไทย และคู่มือภาษาอังกฤษ

อย่างละ ๒ ชุด)

- ง) แสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่และบริการหลังการขาย
- จ) มีบริการ การติดตั้ง การฝึกอบรม วิธีการและโปรแกรมการใช้งาน การซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องฟรีภายใน ๑ ปี
- ฉ) รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา ๒ ปี

๓.๑.๘ ชุดดูดจ่ายสาร ขนาด ๑-๑๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑๐,๗๐๐ บาท
มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) ความละเอียดในการปรับ ๐.๐๑ ไมโครลิตร
- ๒) ปุ่มควบคุมการดูดและปล่อยสาร แยกออกจากปุ่มปลด tip
- ๓) สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวที่อุณหภูมิ ๑๒๑ องศาเซลเซียส
- ๔) มีแถบสีแสดงชนิดของ Tip ที่ใช้ที่หัวของปุ่มดูดจ่ายสารละลายและด้านข้างของ

Display

- ๕) หน้าจอแสดงปริมาตร เป็นแบบเลนส์นูนแสดงปริมาตรด้วยตัวเลข และสามารถมองเห็นได้ขณะดูดจ่าย

- ๖) มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องจำนวน ๒ ชุด (คู่มือภาษาไทย และคู่มือภาษาอังกฤษ
- อย่างละ ๒ ชุด)

- ๗) แสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่และบริการหลังการขาย

- ๘) การสอบเทียบเครื่องภายหลังการติดตั้ง พร้อมใบ Certificate รับรอง
- ๙) รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา ๒ ปี

๓.๑.๙ ชุดดูดจ่ายสาร ขนาด ๒๐-๒๐๐ ไมโครลิตร จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑๐,๗๐๐ บาท
มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) ความละเอียดในการปรับ ๐.๒ ไมโครลิตร
- ๒) ปุ่มควบคุมการดูดและปล่อยสาร แยกออกจากปุ่มปลด tip
- ๓) สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวที่อุณหภูมิ ๑๒๑ องศาเซลเซียส
- ๔) มีแถบสีแสดงชนิดของ Tip ที่ใช้ที่หัวของปุ่มดูดจ่ายสารละลายและด้านข้างของ

Display

- ๕) หน้าจอแสดงปริมาตร เป็นแบบเลนส์นูนแสดงปริมาตรด้วยตัวเลข และสามารถมองเห็นได้ขณะดูดจ่าย

- ๖) มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องจำนวน ๒ ชุด (คู่มือภาษาไทย และคู่มือภาษาอังกฤษ
- อย่างละ ๒ ชุด)

๗) แสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทน
จำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่และบริการหลังการขาย

๘) การสอบเทียบเครื่องภายหลังการติดตั้ง พร้อมใบ Certificate รับรอง

๙) รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา ๒ ปี

๓.๑.๑๐ ชุดวางชุดชุดจ่ายสาร จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๕,๗๗๕ บาท
มีคุณลักษณะดังนี้

๑) สามารถวางชุดชุดจ่ายสารได้ไม่น้อยกว่า ๖ อัน

๒) มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องจำนวน ๒ ชุด (คู่มือภาษาไทย และคู่มือภาษาอังกฤษ
อย่างละ ๒ ชุด)

๓.๑.๑๑ เครื่องวัดคุณภาพน้ำแบบหลายพารามิเตอร์ แบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย
๑๖๐,๕๐๐ บาท

มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำแบบหลายพารามิเตอร์ มีแบตเตอรี่ในตัว สามารถเลือกใช้
งานร่วมกับอุปกรณ์แปลงสัญญาณไฟได้ เหมาะสำหรับการใช้งานในห้องปฏิบัติการ

๒) ตัวเครื่องสามารถใช้งานร่วมกับหัววัด pH, ORP, Conductivity, LDO, LBOD และ
Sodium ได้

๓) ตัวเครื่องมีระบบจดจำหัววัดอัตโนมัติ โดยการเชื่อมต่อระหว่างตัวเครื่องกับหัววัดอาศัย
ระบบ Plug & Play

๔) จอแสดงผลเป็นชนิด Graphic LCD สามารถแสดงผลการตรวจวัดชนิดตัวเลข

๕) มีไฟ Backlight ช่วยในการอ่านค่าในบริเวณที่มีปริมาณแสงไม่เพียงพอ

๖) ความสามารถของตัวเครื่องในการวัดค่าต่าง ๆ ดังนี้

๖.๑) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ช่วงตั้งแต่ ๐-๑๔

๖.๒) ความนำไฟฟ้า (Conductivity) ช่วงตั้งแต่ ๐.๐๑ $\mu\text{S}/\text{cm}$ - ๒๐๐ mS/cm

๖.๓) อุณหภูมิ (Temperature) ช่วงตั้งแต่ -๑๐ - ๑๑๐ องศาเซลเซียส

๗) มีระบบการชดเชยอุณหภูมิ ทั้งแบบอัตโนมัติ และ Manual

๘) ตัวเครื่องมีสัญญาณเสียงเตือนกรณีค่าที่อ่านคงที่ (Stable) และมีสัญลักษณ์รูปภาพ
แสดงให้ทราบ

๙) สามารถตั้งรหัสผ่าน (password) เพื่อควบคุมการเข้าถึงข้อมูลได้

๑๐) สามารถบันทึกข้อมูลที่ได้จาการวัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ พร้อมทั้งชื่อผู้ทดลอง
ชื่อตัวอย่าง วันที่ และเวลาที่ทำการวัดได้

๑๑) ตัวเครื่องผลิตด้วยวัสดุทนทาน ป้องกันละอองน้ำกันฝุ่นตามมาตรฐาน IP ๕๔

๑๒) สามารถเลือกใช้งานได้ทั้งกับ AC Adapter หรือใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ขนาด AA ได้

๑๓) สามารถเรียกดูข้อมูลการปรับเทียบมาตรฐาน (Calibration history) ของหัววัดแต่
ละหัววัดได้

๑๔) ตัวเครื่องมีช่องทางสำหรับรองรับการเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ ปรีนเตอร์ และ
คีย์บอร์ด (Key board)

๑๕) สามารถโอนย้ายข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้

๑๖) มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้

๑๖.๑) หัววัดความเป็นกรด ต่าง pH จำนวน ๑ อัน

๑๖.๒) หัววัดความนำไฟฟ้า TDS จำนวน ๑ อัน

๑๖.๓) Universal electrode Stand จำนวน ๑ อัน

๑๖.๔) pH Buffer Kit ๔.๐๑/๗.๐๐/๑๐.๐๑ (๕๐๐ mL) จำนวน ๑ ชุด

๑๖.๕) pH electrode storage solution (๕๐๐ mL) จำนวน ๑ ชุด

๑๖.๖) NaCl conductivity standard (๑,๐๐๐ $\mu\text{S}/\text{cm}$, ๔๙๑ mg/L, ๑๐๐ mL)

จำนวน ๑ ชุด

๑๖.๗) USB/DC power adaptor สำหรับใช้งานร่วมกับไฟ ๒๒๐ - ๒๔๐ โวลต์ และ

ถ่ายโอนข้อมูล จำนวน ๑ ชุด

๑๗) แสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทน
จำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักฐานในเรื่องอะไหล่ และบริการหลังการขาย

๑๘) รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา ๒ ปี

๑๙) ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องฟรี ๑ ปี จำนวน ๒ ครั้ง/ปี พร้อมทำการสอบเทียบเครื่อง

๓.๑.๑๒ เครื่องวัดความขุ่นชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑๐๗,๐๐๐ บาท

มีคุณลักษณะดังนี้

๑) เป็นเครื่องมือสำหรับหาค่าความขุ่นของสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ

๒) มีหน้าจอแสดงผลเป็นหน้าจอสัมผัสสี

๓) ใช้แหล่งกำเนิดแสงชนิด Tungsten filament lamp

๔) โหมดการอ่านค่า เป็นการอ่านค่าเดียวต่อเนื่อง

๕) รองรับระบบการถ่ายโอนข้อมูลผ่านทาง USB

๖) มีระบบ Signal Average เพื่อช่วยในการหาค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง โดยสามารถตั้งให้เปิด
หรือปิดการทำงานก็ได้

๗) ตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิ ๐ - ๔๐ องศาเซลเซียส

๘) มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องจำนวน ๒ ชุด (คู่มือภาษาไทย และคู่มือภาษาอังกฤษ
อย่างละ ๒ ชุด)

๙) แสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทน
จำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักฐานในเรื่องอะไหล่ และบริการหลังการขาย

๑๐) รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา ๒ ปี

๑๑) ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องฟรี ๑ ปี จำนวน ๒ ครั้ง/ปี พร้อมทำการสอบเทียบเครื่อง

๓.๑.๑๓ โต๊ะห้องปฏิบัติการ ขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๒๐ เมตร ลึก ๐.๗๕ เมตร สูง ๐.๘๐
เมตร จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๑๑๙,๘๔๐ บาท มีคุณลักษณะดังนี้

๑) พื้นโต๊ะทำจากวัสดุ Phenolic Resin

๒) ตัวตู้ทำจากวัสดุไม้พาดิเคลบอร์ด ปิดด้วยลามิเนต

๓) โต๊ะห้องปฏิบัติการ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๒๐ เมตร ลึก ๐.๗๕ เมตร สูง ๐.๘๐ เมตร

๔) รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา ๒ ปี

หมายเหตุ

****ครุภัณฑ์ชุดเครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุและโลหะ ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์จะต้องติดตั้งให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ณ สถานที่จริง ตามที่ศูนย์ทดสอบทางวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยีราชภัฏรำไพพรรณี วิทยาเขตสุรินทร์ เป็นผู้กำหนด**

**** ราคาดังกล่าวเป็นราคารวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและการติดตั้งครุภัณฑ์แล้ว**