

ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ (Term of Reference : TOR)
โครงการซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเคมีเพื่อการแปรรูปสมุนไพรไทย

๑. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา น่าน เป็นแหล่งให้ความรู้และผลิตบัณฑิต รวมไปถึงสร้างสรรค์งานวิจัยที่มีผลกระทบต่อชุมชน สังคมและประเทศชาติ การพัฒนาความพร้อมด้านอุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้แก่มหาวิทยาลัย ถือเป็นภารกิจสำคัญอย่างค้ำคอ เพราะนอกจากจะสามารถใช้ฝึกทักษะด้านปฏิบัติให้กับนักศึกษาแล้ว ยังสามารถขับเคลื่อนงานวิจัยเพื่อชุมชน และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารทรัพยากรเพื่อสร้างมูลค่าให้เพิ่มขึ้นและให้เกิดผลิตภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพ

น่าน เป็นจังหวัดที่มีสภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาพืชมูลค่าสูง ซึ่งสามารถเป็นแหล่งรายได้หลัก หากสามารถพัฒนาและควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ รวมไปถึงแปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อการพาณิชย์ ด้วยการสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภค ด้วยบุคลากร นักศึกษา ที่มีความรู้ความสามารถ รวมไปถึงข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่สามารถพิสูจน์ได้ในเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อให้นักศึกษา บุคลากรสามารถเข้าใจ ทักษะกระบวนการ และถ่ายทอดการพัฒนาด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี จึงมีความจำเป็นในการจัดซื้อครุภัณฑ์ดังรายการต่อไปนี้

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะด้านปฏิบัติการเคมี เคมีอินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีสำหรับวิศวกร ชีวเคมีทางการแพทย์ และชีวเคมีสำหรับวิศวกร

๒.๒ เพื่อพัฒนางานวิจัยและบริการวิชาการด้านการแปรรูปสมุนไพรไทยให้กับชุมชน หน่วยงาน ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

๒.๓ เพื่อพัฒนาและผลิตกำลังคนของประเทศ รวมถึงการประยุกต์ใช้ทรัพยากรเพื่อสร้างมูลค่าให้เพิ่มขึ้นและให้เกิดผลิตภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อรองรับนโยบาย Thailand ๔.๐

๓. คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเคมีเพื่อการแปรรูปสมุนไพรไทย จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๑. เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

- ๑.๑ เป็นเครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็กแบบดิจิตอล พร้อมระบบให้ความร้อนมีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๕ เซนติเมตรในแนวทแยง ซึ่งสามารถแสดงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ ความเร็วรอบ และ อุณหภูมิขณะใช้งานได้
- ๑.๒ สามารถปรับความเร็วรอบในการกวนสารได้
- ๑.๓ มีตัวเซ็นเซอร์อุณหภูมิแบบ probe
- ๑.๔ มีระบบความปลอดภัยสามารถตัดกระแสไฟฟ้าเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกำหนด
- ๑.๕ มีแผ่นให้ความร้อนทำจากเซรามิกหรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า ซึ่งป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี (chemical resistance)
- ๑.๖ สามารถทำความร้อนได้ตั้งแต่ ๕๐ °C ถึง ๓๕๐°C หรือกว้างกว่า
- ๑.๗ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ หรือ ๒๓๐ V ๕๐ หรือ ๖๐ Hz
- ๑.๘ บริษัทผู้ขายหรือโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑
- ๑.๙ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- ๑.๑๐ มีคู่มือการใช้งานเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด (จัดส่งในวันส่งมอบ)
- ๑.๑๑ รับประกัน ๑ ปี ภายใต้การใช้งานตามปกติ และการดูแลรักษาอย่างถูกต้อง
- ๑.๑๒ มี magnetic stirrer จำนวน ๒ อัน
- ๑.๑๓ มีเครื่องเขย่าผสมก่อนเข้าสู่การกวนและสกัดสารด้วยความร้อนสูง แบบ shaking incubator สามารถ ตั้งรอบการเขย่า, เวลาการเขย่า, ตั้งอุณหภูมิได้ มีปริมาตรในช่องทำอุณหภูมิไม่น้อย กว่า ๖๕ ลิตร ตั้งความเร็วการเขย่าได้

๒. ตู้อบลมร้อน จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

- ๒.๑ เป็นตู้อบความร้อนขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๔๒๖ ลิตร แนวตั้งเพื่อให้ประหยัดพื้นที่
- ๒.๒ ภายในตู้ทำด้วยสแตนเลส
- ๒.๓ สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ +๑๐ °C เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง ๓๐๐ °C
- ๒.๔ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ microprocessor control แสดงผลอุณหภูมิเป็นตัวเลข
- ๒.๕ สามารถปรับตั้งการทำงานได้อย่างน้อยดังนี้ ปรับตั้งอุณหภูมิ, เวลาในการทำงาน
- ๒.๖ มีพัดลมหมุนเวียนอากาศภายในตู้ให้หมุนเวียนเพื่อกระจายอุณหภูมิให้สม่ำเสมอ
- ๒.๗ สามารถตั้งเวลาการทำงานได้
- ๒.๘ มีชั้นวางที่ทำด้วยสแตนเลสอย่างดีเป็นแบบตะแกรง จำนวน ๓ ชั้น โดยสามารถปรับระดับได้
- ๒.๙ ใช้ไฟฟ้า ๓๘๐ V ๕๐ Hz
- ๒.๑๐ โดยผู้จัดจำหน่ายต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเบรกเกอร์ จนเครื่อง สามารถใช้งานได้ปกติ สามารถตั้งเวลาการทำงานได้
- ๒.๑๑ บริษัทผู้ขายหรือโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑
- ๒.๑๒ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- ๒.๑๓ บริษัทผู้ขายมีเอกสารแสดงการอบรมของแผนกช่างบริการที่ได้รับการอบรมจากโรงงานผู้ผลิตเพื่อยืนยันถึงความสามารถในการให้บริการหลังการขาย

๓. บั๊มสุญญากาศ จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

- ๓.๑ เป็นปั๊มสุญญากาศสำหรับต่อเข้ากับชุดกรองแบบที่เรียก
- ๓.๒ สามารถใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐ Hz
- ๓.๓ สามารถสูบอากาศได้ด้วยอัตราเร็วไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ลิตร/นาที
- ๓.๔ สามารถทำสุญญากาศได้ไม่น้อยกว่า ๒๔.๐ ln.Hg หรือน้อยกว่า ๒ Pa
- ๓.๕ มอเตอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓/๘ แรงม้า หรือ ๐.๓๗ kw
- ๓.๖ รับประกันสินค้า ๑ ปี
- ๓.๗ มีชุดกรองสารแบบแก้วรองรับสารกรองไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๘ บริษัทผู้ขายหรือโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑
- ๓.๙ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- ๓.๑๐ บริษัทผู้ขายมีเอกสารแสดงการอบรมของแผนกช่างบริการที่ได้รับการอบรมจากโรงงานผู้ผลิตเพื่อยืนยันถึงความสามารถในการให้บริการหลังการขาย

๔. เครื่องวัดความเป็นกรด - เป็นด่างแบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

- ๔.๑ เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง, ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (TDS) ค่าความเค็ม (Salinity) และอุณหภูมิ (Temperature) พร้อมระบบทวนในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ
- ๔.๒ จอแสดงผลเป็นแบบจอสีหรือ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๙ เซนติเมตรในแนวทแยง
- ๔.๓ สามารถแสดงค่าได้ทั้งความเป็นกรด-ด่าง, ค่าความต่างศักย์ และอุณหภูมิ ในหน้าจอเดียวกัน
- ๔.๔ มีแถบแสงสีแสดงสถานะ หรือมีสัญลักษณ์แสดงความผิดพลาดต่าง ๆ บนหน้าจอการทำงาน
- ๔.๕ ตัวเครื่องมีความสามารถในการวัดดังนี้ เมื่อใช้หัววัดที่เหมาะสม

๔.๕.๑ ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ -๒.๐๐๐ ถึง ๒๐.๐๐๐ หรือกว้างกว่า สามารถเลือกค่าการอ่านละเอียด ได้ ๐.๐๐๑ pH, ๐.๐๑ pH และ ๐.๑ pH ค่าความถูกต้อง + ๐.๐๐๒

๔.๕.๒ ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -๒๐๐๐.๐ mV ถึง ๒๐๐๐.๐ mV หรือกว้างกว่า ค่าการอ่านละเอียด ๐.๑ mV และ ๑ mV, ค่าความถูกต้อง + ๐.๑ mV ที่ช่วงการวัดที่ -๕๐๐ mV ถึง ๕๐๐ mV หรือ $\pm 0.03\%$ F.S

๔.๕.๓ ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิในช่วง -๑๐ °C ถึง ๑๐๐ °C หรือกว้างกว่า

๔.๕.๔ สามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าได้ในช่วง ๐ ถึง ๒๐๐๐ mS/cm หรือกว้างกว่า

๔.๕.๕ สามารถวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (TDS) ได้ในช่วง ๐.๑ mg/l ถึง ๕๐๐ g/l และสามารถปรับเลือกค่า TDS coefficient ได้

๔.๕.๖ สามารถวัดค่าความเค็ม (Salinity) ได้ในช่วง ๐ ถึง ๑๐๐ ppt หรือกว้างกว่า

๔.๕.๗ สามารถวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) ได้ในช่วง ๐ ถึง ๒๐ M Ω .cm หรือกว้างกว่า

๔.๕.๘ มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic

๔.๕.๙ มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้อย่างน้อย ๓ จุด สำหรับค่า pH และแสดง slope

๔.๕.๑๐ สามารถตั้งชื่อผู้ใช้งาน และใส่ password ได้

๔.๕.๑๑ สามารถบันทึกผลการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และผลการสอบเทียบได้

๔.๕.๑๒ รับประกันคุณภาพตัวเครื่อง ๑ ปี อิเล็กโทรด ๑ ปี

๔.๕.๑๓ บริษัทผู้ขายหรือโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑

๔.๕.๑๔ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๔.๖ อุปกรณ์ประกอบที่ได้รับพร้อมกับตัวเครื่อง มีดังนี้

๔.๖.๑ สารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐานพีเอช ๔, ๗, ๑๐ อย่างละ ๑ ขวด

๔.๖.๒ สารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐานค่าความนำไฟฟ้า จำนวน ๓ ขวด

๔.๖.๓ อิเล็กโทรดแก้วสำหรับวัดค่า pH จำนวน ๑ ชิ้น

๔.๖.๔ อิเล็กโทรด Viscous pH Electrode (Glass) สำหรับวัด pH ตัวอย่างที่มีความหนืดสูง, เครื่องสำอาง (Cosmetic) จำนวน ๑ ชุด

๔.๖.๕ อิเล็กโทรดสำหรับวัดค่าความนำไฟฟ้า จำนวน ๓ ชิ้น

๔.๖.๖ โพรบสแตนเลสสตีลสำหรับวัดค่าอุณหภูมิ จำนวน ๑ ชิ้น

๔.๖.๗ ขาดังสำหรับแขนอิเล็กโทรดแบบปรับได้ง่าย จำนวน ๑ ชุด

๔.๖.๘ สายเชื่อมต่อระบบการกวน จำนวน ๑ เส้น

๔.๖.๙ แท่งกวนแม่เหล็ก จำนวน ๓ ชิ้น

๔.๖.๑๐ ขวดทรงกลม จำนวน ๓ ชิ้น

๔.๖.๑๑ ๙V Power adapter จำนวน ๑ ชิ้น

๔.๖.๑๒ มีการใช้งานภาษาอังกฤษฉบับเต็มและอย่างง่าย อย่างละ ๑ ชุด

๔.๖.๑๓ เครื่องวัด pH แบบตั้งโต๊ะพร้อมหัววัด pH ความละเอียด ๒ ตำแหน่ง จำนวน ๑ เครื่อง

๕. อ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมเครื่องเขย่า จำนวน ๑ เครื่อง คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

๕.๑ ตัวอ่างทั้งภายในและภายนอกทำด้วยเหล็กไร้สนิม

๕.๒ มีขนาดความจุภายในไม่น้อยกว่า ๔๕ ลิตร

๕.๓ ควบคุมอุณหภูมิภายในอ่างได้ตั้งแต่ ๕ °C เหนืออุณหภูมิห้องถึง +๙๕ °C และมีความสม่ำเสมอไม่เกิน ± ๑.๐ °C

๕.๔ แสดงอุณหภูมิภายในอ่างบนหน้าจอ

๕.๕ มีปุ่มสำหรับปิดเปิดระบบไฟฟ้าหลักของตัวอ่าง

๕.๖ มีสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินไป

๕.๗ ปรับตั้งความเร็วรอบในการเขย่าได้ในช่วง ๓๐-๑๕๐ รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า

๕.๘ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้

๕.๘.๑ มีฝาปิดทำด้วยเหล็กไร้สนิม จำนวน ๑ ฝา

๕.๘.๒ มีแท่นสำหรับเขย่า จำนวน ๑ ชุด ที่ใช้กับฟลasks ได้หลายขนาด หรือมีแท่นเขย่าชนิด spring rack จำนวน ๑ ชุด

๕.๙ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๕.๑๐ มีคู่มือประกอบการใช้งานและดูแลรักษา

๕.๑๑ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๕.๑๒ บริษัทผู้ขายหรือโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑

๕.๑๓ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๖. เครื่องดับเบิลเบีมสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ จำนวน ๑ เครื่อง คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

๖.๑ เครื่อง UV-Vis Spectrophotometer

๖.๒ ช่วงความยาวคลื่นในการวัดการดูดกลืนแสง ๑๙๐-๑๑๐๐ นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

ระบบการวัดการดูดกลืนแสงเป็นแบบลำแสงคู่ (Double beam) โดยมีช่องใส่สารตัวอย่างและช่องใส่สารอ้างอิงแยกกันอย่างละ ๑ ช่อง

๖.๓ ระบบการแยกแสง (Monochromator) เป็นชนิด-Quartz coated optics

๖.๔ ความกว้างของแถบสเปกตรัม (bandwidth) เลือกค่าได้อย่างน้อยดังนี้ ๐.๒, ๐.๕, ๑, ๒, และ ๔ นาโนเมตร

๖.๕ มีค่าแสงรบกวน (stray light) น้อยกว่า ๐.๐๓%

๖.๖ หลอดกำเนิดแสงเป็นชนิด Deuterium และ Tungsten

๖.๗ ชุดตรวจจับสัญญาณ (detector) เป็นชนิด Silicon photodiodes จำนวน ๒ ชุดแยกกัน สำหรับวัดสารตัวอย่างและสารอ้างอิง

๖.๘ ช่วงการวัดการดูดกลืนแสง (Absorbance range) ได้ในช่วง -๓ ถึง ๓ A หรือกว้างกว่า

๖.๙ ค่าความถูกต้องในการวัดแสง (photometric accuracy) อยู่ในช่วงวิซิเบิล ± ๐.๐๐๓ A หรือกว้างกว่า

๖.๑๐ ความสามารถในการวิเคราะห์

๖.๑๐.๑ สแกน (scan) เพื่อดูการดูดกลืนแสงหรือการส่องผ่านที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ ได้ โดยสามารถเลือกโหมดการวัดเป็น Absorbance และ % Transmittance (%T) และ Reflectance ได้

๖.๑๐.๒ แสดงสเปกตรัมได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ สเปกตรัม

๖.๑๐.๓ สามารถสแกนสเปกตรัมความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ นาโนเมตรต่อนาที

๖.๑๐.๔ วิเคราะห์หาปริมาณของสาร (Concentration) ได้

๖.๑๐.๕ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการดูดกลืนแสงเทียบกับเวลาได้

๖.๑๐.๖ สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ (Wavelength program) ได้อย่างน้อย ๑๐ ความยาวคลื่นหรือดีกว่า

๖.๑๑ มีโปรแกรมการจัดการข้อมูล (Data processor) อย่างน้อยดังนี้

๖.๑๑.๑ การเปลี่ยนสเปกตรัมจาก Absorbance เป็น % Transmittance

๖.๑๑.๒ สามารถประมวลผลข้อมูล โดยการใส่สูตรได้

๖.๑๑.๓ มีโปรแกรมคำนวณค่าสี (Color software) จากสเปกตรัมของสารตัวอย่างในการวัดแบบการส่องผ่าน ได้โดยคำนวณค่าสีในหน่วย Tristimulus values (XYZ), CIE Luv, Platin-Cobalt, Gardner และ CIE L*a*b* และ Hunter lab ได้ รองรับตัวอย่างของแข็ง, ของเหลว, ครีမ်, ผง

๖.๑๑.๔ โปรแกรมเป็น Free-software และไม่มี license ลงได้ไม่จำกัดจำนวนเครื่องจำนวนครั้ง และสามารถใช้งานได้ทุกฟังก์ชันการวิเคราะห์

๖.๑๑.๕ มีระบบตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องได้โดยผู้ใช้งาน เช่น ตรวจสอบแหล่งกำเนิดแสง (lamp check), ตรวจสอบการทำงานของเครื่อง (instrument check), ตรวจสอบระดับพลังงาน (Energy measurement)

๖.๑๑.๖ มีโปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยใช้ร่วมกับชุดสารละลายสำเร็จรูปโดยไม่ต้องเตรียมกราฟมาตรฐาน

๖.๑๒ อุปกรณ์ประกอบเครื่อง ประกอบด้วย

๖.๑๒.๑ ชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๖.๑๒.๑.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i๕ หรือ Ryzen ๕ หรือดีกว่า ไม่ต่ำกว่า ๑.๕ GHz

๖.๑๒.๑.๒ หน่วยความจำหลัก (RAM) ความจุไม่ต่ำกว่า ๘ GB

๖.๑๒.๑.๓ ส่วนเก็บข้อมูลสำรองชนิดจานแข็ง (Hard disk) ความจุไม่ต่ำกว่า ๕๐๐ GB หรือ solid state ความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB

๖.๑๒.๑.๔ จอแสดงผล (Monitor) เป็นชนิดสีแบบ LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐ นิ้ว

๖.๑๒.๑.๕ มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) และ Mouse

๖.๑๒.๒ เซลล์ใส่ตัวอย่างชนิด Quartz ปริมาตรประมาณ ๑.๕ - ๓.๕ มล. จำนวน ๔ ชิ้น

๖.๑๒.๓ เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้าพร้อมป้องกันไฟฟ้ากระชากขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๐ KVA จำนวน ๑ ชุด

๖.๑๒.๔ เครื่องพิมพ์ผลแบบเลเซอร์ขาว-ดำ จำนวน ๑ เครื่อง

๖.๑๓ ภายในเครื่องมี holmium oxide filter สำหรับทำการสอบเทียบได้อัตโนมัติโดยผู้ใช้งาน

๖.๑๔ ใช้กัับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐/๖๐ Hz

๖.๑๕ รับประกันคุณภาพเป็นระยะเวลา ๑ ปี

๖.๑๖ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๖.๑๗ บริษัทมีช่างและผู้เชี่ยวชาญผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการอบรมจากโรงงานผู้ผลิตเพื่อแสดงถึงความสามารถในการให้บริการหลังการขาย

๖.๑๘ มีใบรับรองคุณภาพระบบ Optic system ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี จากผู้ผลิต

๖.๑๙ ตัวเครื่อง UV-Vis เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ หรือเทียบเท่า

๗. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

- ๗.๑ เป็นเครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าในสารละลาย (Conductivity) แบบตั้งโต๊ะ
- ๗.๒ แสดงสัญลักษณ์การบอกสถานะของการสอบเทียบที่จุดต่าง ๆ รวมถึงแสดงสัญลักษณ์ความผิดพลาดต่าง ๆ
- ๗.๓ ตัวเครื่องมีความสามารถในการวัดดังนี้ เมื่อใช้หัววัดที่เหมาะสม
 - ๗.๓.๑ ค่าการนำไฟฟ้า ตั้งแต่ ๐.๐๐๑ uS/cm ถึง ๒๐๐ mS/cm โดยมีค่าความถูกต้อง $\pm ๐.๕\%$ หรือ (accuracy) $\pm ๑.๐\%$ FS ที่ค่าสูงสุดในแต่ละช่วงการวัด
 - ๗.๓.๒ ค่าอุณหภูมิวัดได้ตั้งแต่ ๐ °C ถึง ๑๐๐ °C และค่าความถูกต้องเท่ากับ ± ๐.๕ °C หรือกว้างกว่า
- ๗.๔ สามารถวัดค่า TDS ได้ในช่วง ๐.๑ mg/L - ๑๐๐ g/L หรือกว้างกว่า
- ๗.๕ มีแขนจับยึดอิเล็กทรอนิกส์ สามารถเลื่อนขึ้น - ลง ในแนวตั้ง
- ๗.๖ มีค่า Standard Conductivity Solution ให้เลือกในการปรับค่ามาตรฐานได้
- ๗.๗ มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้อย่างน้อย ๑-๒ จุด
- ๗.๘ สามารถเลือกใช้ค่า Cell Constant จากการปรับเทียบกับสารมาตรฐาน (Calibration) หรือใส่ค่าลงไปในเรื่อง กรณีรู้ค่า Cell Constant ของ Electrode โดยแสดงค่าได้ที่หน้าจอ
- ๗.๙ สามารถบันทึกผลการวัดค่า และผลการสอบเทียบได้
- ๗.๑๐ ตัวเครื่องมีมาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำระดับ IP๕๔ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือสูงกว่า
- ๗.๑๑ มี Conductivity อิเล็กทรอนิกส์แบบ ๒ in ๑
- ๗.๑๒ สารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐานค่าความนำไฟฟ้า จำนวน ๓ ชนิด
- ๗.๑๓ มีระบบเครื่องผลิตคลื่นความถี่สูงเพื่อละลายไอออนหรือองค์ประกอบออกจากสเม็ทก่อนการวัดค่าการนำไฟฟ้า มีระดับพลังงานของระบบคลื่นเสียงไม่น้อยกว่า ๒๕๐ W
- ๗.๑๔ รับประกันคุณภาพตัวเครื่อง ๑ ปี อิเล็กทรอนิกส์ ๑ ปี
- ๗.๑๕ บริษัทผู้ขายหรือโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑
- ๗.๑๖ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๘. ชุดชุดจ่ายสารละลายปริมาณน้อย จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

- ๘.๑ เป็นไมโครปิเปตชนิดปรับปริมาตรได้เป็นตัวเลข ๓ หลักหรือมากกว่า
- ๘.๒ ส่วนของหน้ากากปรับปริมาตรทำด้วยวัสดุใส มองเห็นปริมาตรที่ตั้งค่าได้ชัดเจน
- ๘.๓ ตัวเครื่องมีความแข็งแรง น้ำหนักเบา มีรูปทรงกระชับมือ แบนกดเบาแรง
- ๘.๔ ปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย อยู่ด้านบนของตัวเครื่อง, สามารถกดปุ่มดูด-จ่ายสารละลายได้สะดวก, เบาแรง
- ๘.๕ ปรับปริมาตรได้ง่าย สามารถปรับปริมาตรตามต้องการได้สะดวก
- ๘.๖ สามารถนั่งฆ่าเชื้อได้ที่อุณหภูมิ ๑๒๑ °C มากกว่าหรือเทียบเท่า ได้ทั้งเครื่องโดยไม่ต้องถอดแยกส่วน
- ๘.๗ ผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขปริมาตรให้ถูกต้องได้ (Recalibration) ด้วยตัวเอง
- ๘.๘ มีปุ่มสำหรับปลดทิว (Tip ejector) แยกต่างหากจากปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย
- ๘.๙ ส่วนที่เป็นลูกสูบ (Piston) และตัวปลดทิว (ejector) ทนต่อการกัดกร่อนสารเคมี
- ๘.๑๐ มีการระบุช่วงปริมาตรที่เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละเครื่อง
- ๘.๑๑ มีขนาดปริมาตร ดังนี้
 - ๘.๑๑.๑ ขนาด ๐.๑-๒.๕ ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
 - ๘.๑๑.๒ ขนาด ๒-๑๐ ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า

- ๘.๑๑.๓ ขนาด ๒-๒๐ ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
- ๘.๑๑.๔ ขนาด ๒๐-๒๐๐ ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
- ๘.๑๑.๕ ขนาด ๑๐๐-๑,๐๐๐ ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
- ๘.๑๒ มีเอกสารรับรองสมรรถนะเครื่องเฉพาะของแต่ละเครื่อง (ส่งให้ในวันส่งมอบ)
- ๘.๑๓ บริษัทผู้ขายหรือโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑
- ๘.๑๔ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- ๘.๑๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน DIN EN ISO ๘๖๕๕-๑, DIN EN ISO ๘๖๕๕-๒ | DIN EN ISO ๘๖๕๕-๖ และ EU Directive ๙๘/๗๙/EG หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือสูงกว่า
- ๘.๑๖ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๙. เครื่องระเหยสารลดความดันแบบหมุนเหวี่ยง จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวโดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๓ ส่วนคือ

๙.๑ ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร มีลักษณะดังนี้

- ๙.๑.๑ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่าง โดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่
- ๙.๑.๒ สามารถปรับตั้งความเร็วรอบในการหมุนได้ตั้งแต่ ๕-๓๐๐ รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า
- ๙.๑.๓ ชุดสำหรับยึดมอเตอร์สามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้สะดวกกรณีไฟฟ้าดับมอเตอร์จะยกขวดใส่สารตัวอย่างอัตโนมัติ ให้ความร้อนสามารถใช้ได้กับน้ำหรือน้ำมัน ปรับตั้งอุณหภูมิการใช้งานได้
- ๙.๑.๔ ภายนอกให้ความร้อน ทำด้วยสแตนเลส
- ๙.๑.๕ มีชุดยึดจับขวดใส่สารตัวอย่าง ที่ช่วยให้สามารถถอดขวดใส่สารได้ง่าย
- ๙.๑.๖ มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

| | | |
|---------|---------------------------------------|-------------|
| ๙.๑.๖.๑ | ชุดทำให้สารละลายควบแน่นแนวตั้ง | จำนวน ๑ ชุด |
| ๙.๑.๖.๒ | ขวดรองรับสารตัวอย่างความจุ ๑ ลิตร | จำนวน ๑ ใบ |
| ๙.๑.๖.๓ | ขวดใส่สารตัวอย่างความจุ ๑ ลิตร | จำนวน ๑ ใบ |
| ๙.๑.๖.๔ | ขวดใส่สารตัวอย่างความจุ ๒๕๐ มิลลิลิตร | จำนวน ๑ ใบ |
| ๙.๑.๖.๕ | ขวดใส่สารตัวอย่างความจุ ๕๐๐ มิลลิลิตร | จำนวน ๑ ใบ |

๙.๒ ส่วนทำสุญญากาศภายในระบบ มีลักษณะดังนี้

- ๙.๒.๑ เป็นเครื่องปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump) ชนิดปราศจากน้ำมัน และมีระบบการทำงานที่สามารถทนต่อไอสารเคมีโดยส่วนที่สัมผัสกับไอสารเคมีทำจาก PTFE หรือวัสดุชนิดอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๙.๒.๒ สามารถทำสุญญากาศ (Ultimate vacuum) ได้ในช่วง ๒ มิลลิบาร์ หรือต่ำกว่า โดยไม่มี Gas ballast
- ๙.๒.๓ มีอัตราการดูดอากาศ (Pump rate) ไม่น้อยกว่า ๑.๓๒ ตารางเมตร/ ชั่วโมง และ ๒๒ ลิตรต่อชั่วโมง

- ๙.๒.๔ มีส่วนควบคุมอัตราการทำสุญญากาศแบบดิจิทัล
- ๙.๒.๕ สามารถควบคุมได้ตั้งแต่ ๑ - ๑๐๐๐ mbar หรือกว้างกว่า
- ๙.๒.๖ เซ็นเซอร์เป็น Ceramic , AL_2O_3 หรือชนิดอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๙.๒.๗ สามารถเลือกรูปแบบการควบคุมสุญญากาศได้ มากกว่าหรือเท่ากับ ๔ รูปแบบ
- ๙.๒.๘ มีสายยางทนความดันและอุปกรณ์ พร้อมสำหรับการติดตั้ง
- ๙.๓ ชุดทำให้ตัวอย่างเข้มข้นและระเหย solvent ตกค้าง มีรายละเอียดดังนี้
 - ๙.๓.๑ ควบคุมอุณหภูมิในช่วง ๕ °C เหนืออุณหภูมิห้องถึง ๑๖๐ °C หรือกว้างกว่า
 - ๙.๓.๒ ตั้งเวลาการทำงานได้
 - ๙.๓.๓ รองรับหลอดทดลองอย่างน้อย ๑๒ หลอด
 - ๙.๓.๔ มีเข็มเป่าแก๊สไนโตรเจนยาวไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร อย่างน้อย ๙ เข็ม
 - ๙.๓.๕ มีถังแก๊สไนโตรเจนพร้อมวาล์วปรับแรงดันต่ำ จำนวน ๑ ชุด
 - ๙.๓.๖ สามารถทำแห้งตัวอย่างโดยใช้ความร้อนร่วมกับการผ่านก๊าซไนโตรเจนได้
- ๙.๔ ชุดทำน้ำบริสุทธิ์สำหรับใช้เป็นตัวทำละลาย
 - ๙.๔.๑ เป็นเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ (General laboratory grade water) สำหรับใช้ในงานวิเคราะห์ที่ต้องการระดับไอออนและสารอินทรีย์ต่ำ
 - ๙.๔.๒ ได้รับมาตรฐาน NFS, CSM, ISO๙๐๐๑ และ ISO๑๓๔๘๕
 - ๙.๔.๓ คุณภาพและผลผลิตของน้ำ
 - ๙.๔.๓.๑ สามารถผลิตน้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ ลิตร/ชั่วโมง (กรณีน้ำที่ป้อนเข้าสู่เครื่อง มี TDS ไม่เกิน ๒๐๐ ppm อุณหภูมิ ๒๕ °C ความดัน ๕opsi และมี ๑๕% Recovery rate)
 - ๙.๔.๓.๒ ค่า Resistivity ไม่เกิน ๑๕-๑๘.๒ M.ohm.CM
 - ๙.๔.๔ ระบบควบคุม
 - ๙.๔.๔.๑ มีระบบตรวจสอบคุณภาพน้ำ (ค่า Resistivity) ที่ได้แสดงผลบนหน้าจอ LCD
 - ๙.๔.๔.๒ ควบคุมด้วยระบบ Micro controller และ Pressure controller
 - ๙.๔.๔.๓ มีระบบล้าง RO membrane แบบอัตโนมัติ (RO membrane auto flushing)
 - ๙.๔.๔.๔ มีระบบตัดการทำงานของปั๊มและระบบเมื่อไม่มีน้ำดิบเข้าเครื่อง
 - ๙.๔.๔.๕ ใช้ไฟ ๒๒๐ V ๕๐ Hz
 - ๙.๔.๔.๖ มีระบบตัดการทำงานเมื่อน้ำที่ผลิตเต็มถังเก็บ (Tank)
 - ๙.๔.๔.๗ สามารถทำงานได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง โดยไม่หยุดการทำงาน
 - ๙.๔.๕ ภายในตัวเครื่องประกอบด้วย
 - ๙.๔.๕.๑ ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (Special spun fiber filter) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
 - ๙.๔.๕.๒ ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (Activated Carbon filter) จำนวนอย่างน้อย ๒ ชุด
 - ๙.๔.๕.๓ ชุดกรอง REVERSE OSMOSIS (๑๐๐ GPD RO membrane) จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด

๙.๔.๕.๔ ชุดกรองไอออนคอลัมน์ Mixed bed resin cartridge จำนวนอย่าง
น้อย ๒ ชุด

๙.๕ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๙.๖ บริษัทผู้ขายหรือโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑

๙.๗ มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องและบำรุงรักษา ๑ ชุด (จัดส่งในวันส่งมอบ)

๑๐. แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าสลับและกระแสตรง ๐-๓๐ v./๐-๓๐v จำนวน ๑ เครื่อง
คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

๑๐.๑ เป็นแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงแบบคงที่และแบบปรับค่าได้

๑๐.๒ แหล่งจ่ายไฟกระแสสลับแบบคงที่ทนกระแสสูงถึง ๒A

๑๐.๓ ปรับกระแสไฟเอาท์พุทได้

๑๐.๔ มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ป้องกันกระแสเกินพร้อมปุ่ม reset และ LED แสดงสถานะกระแสเกิน

๑๐.๕ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

๑๐.๖ มี Plug AC outlet ไว้ต่อพ่วงรวมกันได้หลายๆ เครื่อง

๑๐.๗ มีระบบเครื่องจ่ายไฟกระแสตรงแบบคงที่และแบบปรับค่าได้ที่สามารถปรับตั้งค่าได้ จำนวน ๓ ชุด

๑๐.๘ มีชุดวัดค่าทางไฟฟ้าพร้อมหัววัด จำนวน ๔ ชุด

๑๐.๙ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑๑. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม ๒ ตำแหน่ง จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification) เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งน้ำหนักทางด้านบนของงานชั่ง

๑๑.๑ จอแสดงผลแบบ LED หรือ LCD หรือ fluorescence display ขนาดมากกว่า ๙ เซนติเมตรใน
แนวทแยง

๑๑.๒ สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ๒,๒๐๐ กรัม ขึ้นไป

๑๑.๓ อ่านค่าได้ละเอียด (Readability) ๑๐ มิลลิกรัม มีค่า Repeatability ± 10 มิลลิกรัม และมีค่า
Linearity ไม่มากกว่า ± 20 มิลลิกรัม

๑๑.๔ ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว

๑๑.๕ มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง ไม่เกิน ๔ วินาที

๑๑.๖ มีปุ่มสำหรับหักค่าภาชนะ

๑๑.๗ สามารถสอบเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration)
หรือ สอบเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักมาตรฐานจากภายนอกเครื่องได้

๑๑.๘ มีโปรแกรมการใช้งานอย่างน้อยดังนี้ Weighing, Counting, Percentage weighing, Net Total
 เป็นต้น

๑๑.๙ สามารถเลือกหน่วยได้หลากหลาย

๑๑.๑๐ มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล หรือมีลูกน้ำแยกต่างหาก และขาปรับระดับ

๑๑.๑๑ บริษัทผู้ขายหรือโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑

๑๑.๑๒ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๑๑.๑๓ มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องและบำรุงรักษา ๑ ชุด (จัดส่งในวันส่งมอบ)

๑๑.๑๔ รับประกัน ๑ ปี

๑๒. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม ๔ ตำแหน่ง จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

- ๑๒.๑ เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งน้ำหนักทางด้านบนของจานชั่ง
- ๑๒.๒ จอแสดงผลแบบ LED หรือ LCD หรือ Vacuum fluorescent display ขนาดมากกว่า ๑๒ เซนติเมตรในแนวทแยง
- ๑๒.๓ สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ๒๒๐ กรัม ขึ้นไป
- ๑๒.๔ อ่านค่าได้ละเอียด (Readability) ๐.๑ มิลลิกรัม มีค่า Repeatability ± 0.1 มิลลิกรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า ± 0.2 มิลลิกรัม
- ๑๒.๕ มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical stabilization time) ไม่เกิน ๔ วินาที
- ๑๒.๖ มีปุ่มสำหรับหักค่าภาชนะ
- ๑๒.๗ สามารถสอบเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration)
- ๑๒.๘ มีโปรแกรมการใช้งาน อย่างน้อยดังนี้ Weighing, Counting, Percentage weighing, Net Total เป็นต้น
- ๑๒.๙ สามารถเลือกหน่วยได้หลากหลาย
- ๑๒.๑๐ มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน โดยมีข้อความหรือสัญลักษณ์แสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกิน
- ๑๒.๑๑ มีตู้กระจกสี่เหลี่ยม
- ๑๒.๑๒ จานชั่งทำด้วย Stainless Steel
- ๑๒.๑๓ มีลูกน้ำปรับระดับ และมีขาปรับระดับ
- ๑๒.๑๔ บริษัทผู้ขายหรือโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑
- ๑๒.๑๕ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- ๑๒.๑๖ มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องและบำรุงรักษา ๑ ชุด (จัดส่งในวันส่งมอบ)
- ๑๒.๑๗ รับประกัน ๑ ปี

๑๓. เตาหลุม จำนวน ๑ เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

- ๑๓.๑ เป็นเตาหลุมให้ความร้อนใช้กับขวดก้นกลมขนาด ๑,๐๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๓ หลุม หรือมากกว่า
- ๑๓.๒ วัสดุภายนอกทำจากโลหะและเคลือบด้วยวัสดุป้องกันสารเคมี
- ๑๓.๓ มีฉนวนกันความร้อนทำจากเส้นใยเซรามิกที่มีความต้านทานความร้อนได้ดี
- ๑๓.๔ ให้อุณหภูมิสูงสุด ไม่ต่ำกว่า ๔๐๐ °C
- ๑๓.๕ อุณหภูมิแสดงผลแบบสเกลหรือตัวเลขดิจิทัล
- ๑๓.๖ รองรับแกนเสาสำหรับอุปกรณ์ยึด
- ๑๓.๗ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ V ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๓๐๐ วัตต์ x ๓ หลุม
- ๑๓.๘ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑๔. เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

- ๑๔.๑ เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำ ความจุไม่น้อยกว่า ๑๕ ลิตร และมีอัตราการหมุนเวียนน้ำ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ลิตรต่อนาที
- ๑๔.๒ ทำด้วยสแตนเลสสตีล หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า
- ๑๔.๓ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง ๓ °C ถึงอุณหภูมิห้อง หรือกว้างกว่า พร้อมจอแสดงอุณหภูมิภายในอ่างและอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข
- ๑๔.๔ มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง ซึ่งสามารถมองเห็นได้สะดวก
- ๑๔.๕ มีวาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลของน้ำหมุนเวียน
- ๑๔.๖ มีระบบตัดไฟอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ
- ๑๔.๗ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๑๕. เครื่องทำแห้งแบบแช่แข็งภายใต้ความดันต่ำและอุณหภูมิต่ำ จำนวน ๑ เครื่อง
คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

- ๑๕.๑ ลักษณะทั่วไปเป็นเครื่องสำหรับทำตัวอย่างให้แห้งโดยการระเหิดของน้ำออกจากตัวอย่างภายใต้สภาวะสุญญากาศ ประกอบด้วย ส่วนควบแน่นไอของสาร (Ice Condenser), ชุดปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump), ชุดสำหรับทำแห้งตัวอย่าง (Drying Chamber)
- ๑๕.๒ ส่วนควบแน่นไอของสาร (Ice Condenser) มีรายละเอียดดังนี้
 - ๑๕.๒.๑ ตัวตู้ทำด้วยโลหะสแตนเลสและโลหะเคลือบสี
 - ๑๕.๒.๒ ถังควบแน่นไอของสารทำจากสแตนเลสตีวางอยู่ในแนวตั้ง มีท่อสำหรับถ่ายน้ำออกจากตัวควบแน่น โดยต่อมาที่ด้านหน้าของตัวเครื่อง
 - ๑๕.๒.๓ ระบบทำความเย็น ทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า -๕๐ °C โดยใช้ไนยาชนิดปลอดสาร CFC หรือได้รับรองมาตรฐาน green environmental friendly
 - ๑๕.๒.๔ สามารถดักจับไอระเหยของสารจากตัวอย่างได้อย่างน้อย ๒ ลิตร ภายใน ๒๔ ชั่วโมง
 - ๑๕.๒.๕ มีระบบตรวจวัดอุณหภูมิของตัวอย่างหรือภาควางตัวอย่าง
 - ๑๕.๒.๖ ด้านบนของตัวเครื่อง มีช่องต่อสำหรับต่อกับ Drying chamber หรือ manifolds
 - ๑๕.๒.๗ มีระบบละลายน้ำแข็งในตัวควบแน่น
 - ๑๕.๒.๘ ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบไมโครโพรเซสเซอร์
 - ๑๕.๒.๙ มีหน้าจอแสดงการทำงานเป็นหน้าจอสี ขนาดไม่น้อยกว่า ๕ นิ้ว
 - ๑๕.๒.๑๐ สามารถสั่งงานโดยผ่าน หน้าจอแบบสัมผัส (touch screen) ช่วยให้สะดวกต่อการตั้งค่าการทำงาน มีรายละเอียดดังนี้
 - ๑๕.๒.๑๐.๑ แสดงค่าอุณหภูมิในหน่วยขององศาเซลเซียส
 - ๑๕.๒.๑๐.๒ แสดงค่าระดับความเป็นสุญญากาศ
 - ๑๕.๒.๑๐.๓ สามารถตั้งค่าการเปิด-ปิด ระบบสุญญากาศ, การใช้งาน, การควบคุมการละลายน้ำแข็ง
 - ๑๕.๒.๑๐.๔ สามารถเก็บบันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลในรูปแบบตารางหรือแผนภูมิได้ และสามารถส่งออกผ่านทาง USB ได้
- ๑๕.๓ ชุดปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump) มีรายละเอียดดังนี้
 - ๑๕.๓.๑ เป็นเครื่องทำสุญญากาศที่ทำงานด้วยแกนหมุนโดยตรง

๑๕.๓.๒ สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำถึง ๑.๕ ไมครอน (๒ x ๑๐^{-๓} มิลลิบาร์) หรือต่ำกว่า
๑๐ Pa

๑๕.๓.๓ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๑๕.๔ ชุดสำหรับทำแห้งตัวอย่าง (Drying Chamber) มีรายละเอียดดังนี้

๑๕.๔.๑ มีภาชนะแบบ ถาดกลมทำด้วยสแตนเลส มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า
๑๘๐ มิลลิเมตร ด้านข้างภาชนะทำแห้งมีวาล์วอย่างน้อย ๘ วาล์ว พร้อมระบบ
ปิดฝาขวด Schering จากภายนอกเครื่องได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับตัวหลอด จำนวน
๑ ชุด

๑๕.๔.๒ อุปกรณ์ประกอบ

๑๕.๔.๒.๑ ขวดทำให้สารแห้ง จำนวน ๑๖ ใบ

๑๕.๔.๒.๒ ขวด Schering bottle จำนวน ๕๐ ขวด

๑๕.๔.๒.๓ เครื่องป้องกันไฟฟ้ากระชากประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๓ KVA จำนวน
๑ ชุด

๑๕.๔.๓ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ หรือ ๒๓๐ V ๕๐ หรือ ๖๐ Hz

๑๕.๔.๔ บริษัทผู้ขายหรือโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO ๙๐๐๑

๑๕.๔.๕ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายใน

ประเทศไทย

๑๕.๔.๖ บริษัทผู้จำหน่ายมีแผนกช่างบริการที่ได้รับการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต (แสดง
เอกสารรับรอง)

๑๕.๔.๗ มีคู่มือประกอบการใช้เครื่องและบำรุงรักษา ๑ ชุด (จัดส่งในวันส่งมอบ)

๑๕.๔.๘ รับประกัน ๑ ปี

๑๕.๕ ผู้จัดจำหน่ายต้องปรับปรุงระบบไฟฟ้า, น้ำ, ระบบอากาศ ให้เหมาะสมต่อการทำงานของเครื่องมือที่
ติดตั้งและการทำงานของบุคลากร โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

๑๕.๖ ผู้จัดจำหน่ายต้องมีช่างหรือผู้เชี่ยวชาญผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต (พร้อมแสดง
เอกสารรับรอง)

๑๕.๗ กรณีที่หน่วยงานสงสัยว่าเครื่องมือมีปัญหาหรือสงสัยเรื่องการใช้งานหรือทางด้านเทคนิค ทางผู้จัด
จำหน่ายต้องเข้ามาตรวจเช็คให้ ณ สถานที่ติดตั้ง โดยไม่คิดค่าเดินทาง ทั้งในระยะเวลาประกันและ
หลังประกัน

๕. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

๕.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุทั้งหมดภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
ซื้อขาย

๕.๒ บริษัทผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเคมีเพื่อการแปรรูป
สมุนไพรไทย ตำบลฝายแก้ว อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน

๖. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯ
จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

ลงชื่อ ประธานกรรมการ ลงชื่อ กรรมการ ลงชื่อ กรรมการ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยฯ จะพิจารณาจากราคารวม

๗. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเคมีเพื่อการแปรรูปสมุนไพรไทย ตำบลฝายแก้ว อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน จำนวนเงิน ๓,๗๖๕,๐๐๐ บาท (สามล้านเจ็ดแสนหกหมื่นห้าพันบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

๘. งวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว โดยจะชำระเงินให้ผู้เสนอราคาหลังจากที่ผู้เสนอราคาได้ส่งมอบพัสดุเสร็จเรียบร้อย และมหาวิทยาลัยฯ หรือผู้แทนของมหาวิทยาลัยฯ ได้ตรวจรับมอบพัสดุที่ส่งมอบในแต่ละงวดเรียบร้อยแล้ว และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน ๑ งวด

๙. ค่าปรับ

หากผู้เสนอราคาไม่สามารถส่งมอบพัสดุภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้มหาวิทยาลัยฯ เป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าพัสดุที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของเป็นเวลา ๑ ปี นับตั้งแต่วันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าวหากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง ผู้เสนอราคาจะต้องซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๑. สถานที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุ ณ อาคารเรียนสาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา น่าน

๑๒. เงื่อนไขอื่น ๆ

- ๑๒.๑ ชุดครุภัณฑ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ๑๒.๒ มีการสอนการใช้งานให้ผู้ใช้งานเข้าใจอย่างละเอียด
- ๑๒.๓ ผู้เสนอราคามีผู้เชี่ยวชาญที่พร้อมให้บริการหลังการขาย และสามารถให้ข้อมูลพื้นฐานได้
- ๑๒.๔ ต้องจัดให้มีการอบรมกับคณาจารย์ เจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้ อย่างถูกต้องสมบูรณ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ วัน หลังจากการส่งมอบแล้ว
- ๑๒.๕ บริษัทผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเคมีเพื่อการแปรรูปสมุนไพรไทย ตำบลฝายแก้ว อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๑๒.๖ มีคู่มือการใช้งานเครื่องมือฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ ๑ ชุด (จัดส่งในวันส่งมอบ)

ลงชื่อคนเล็กคนแก้ว..... ประธานกรรมการ ลงชื่อภัทรานันท์..... กรรมการ ลงชื่อ25me..... กรรมการ

กรรมการผู้ออกรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ลงนาม.....คุณจิรา ลานแก้ว.....ประธานกรรมการ
(นางเจนจิรา ลานแก้ว)

ลงนาม.....ภัทราจันทร์.....กรรมการ
(นางสาวภัทรานิษฐ์ ดำรงค์โรจน์ธนัท)

ลงนาม..........กรรมการ
(นายชุมพล พาใจธรรม)