

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

งานประกวดราคาซื้อชุดเครื่องสกัดสารแบบรวดเร็ว จำนวน ๑ ชุด
ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

๑. ความเป็นมา

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติงบประมาณจำนวน ๔,๕๔๗,๕๐๐ บาท (สี่ล้านห้าแสนสี่หมื่นเจ็ดพันห้าร้อยบาทถ้วน) จากศูนย์บริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดเครื่องสกัดสารแบบรวดเร็ว ในปีที่ ๑ ของโครงการการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนา มหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ระยะที่ ๒ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีระยะเวลาการดำเนินการของโครงการ ๓ ปี ภายใต้หน่วยงานรับผิดชอบ ๓ คณะ ได้แก่ คณะอุตสาหกรรมเกษตร คณะเภสัชศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ ครุภัณฑ์ชุดเครื่องสกัดสารแบบรวดเร็ว สามารถรองรับการสกัดสารที่สนใจที่สามารถละลายในตัวทำละลายได้หลากหลายชนิด ตั้งแต่ตัวทำละลายมีขั้วและไม่มีขั้ว รวมถึงน้ำ โดยสามารถทำงานสกัดได้ในระดับห้องปฏิบัติการ และการขยายขนาดการสกัดในระดับต้นได้ และยังมีส่วนช่วยในการสนับสนุนงานวิจัยและการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และงานบริการวิชาการที่ตอบสนองผู้ประกอบการหรือภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องได้

ครุภัณฑ์ชุดเครื่องสกัดสารแบบรวดเร็ว ประกอบไปด้วย (๑) ส่วนสกัด (๒) ตู้อบควบคุมอุณหภูมิสกัด (๓) บีมแรงดันสูง (๔) ขวดบรรจุตัวทำละลายสกัดร่วม (๕) ส่วนเก็บสารละลายสกัด (๖) ชุดเครื่องระเหยตัวทำละลายแบบปั่นเหวี่ยงภายใต้สภาวะสุญญากาศพร้อมชุดเครื่องอ่างน้ำทำความเย็นแบบไหลเวียน (๗) ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับแสดงผลและเครื่องพิมพ์สีชนิดเลเซอร์พร้อมอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า (๘) อุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าและสำรองไฟฟ้าสำหรับชุดเครื่องสกัดฯ (๙) ถังแก๊สไนโตรเจนพร้อมอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน (๑๐) เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV-Visible spectrophotometer) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ คอมพิวเตอร์ต่อพ่วงโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับควบคุมการทำงานและแสดงผล และอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า (๑๑) เครื่องกำเนิดคลื่นความถี่สูงแบบอ่างบรรจุตัวกลางของเหลว (ultrasonic bath) (๑๒) เครื่องฟอกอากาศภายในห้องด้วยเทคโนโลยีฟิลเตอร์ชั้นและไอออน (๑๓) เครื่องดูดความชื้นภายในห้อง

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อใช้ในงานวิจัยและการเรียนการสอน

๒.๒ เพื่อใช้ในงานบริการวิชาการสำหรับหน่วยงานราชการ ผู้ประกอบการและภาคเอกชนที่ต้องการสกัดสารสำคัญที่สนใจจากวัสดุต่างๆ อย่างเช่นวัสดุทางการเกษตร ได้แก่ พืชสมุนไพร ผักและผลไม้ เป็นต้น

๓. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- ๓.๑ ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุหรือครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่ประกวดราคาซื้อ ด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๒ ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุรายชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- ๓.๓ ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- ๓.๔ ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๕ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- ๓.๖ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- ๓.๗ คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่รายจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- ๓.๘ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันการปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. ๒๕๕๔

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือสกัดสารแบบรวดเร็ว โดยมีอุปกรณ์ประกอบต่างๆดังนี้

- (๑) ส่วนสกัด
- (๒) ตู้ควบคุมอุณหภูมิสกัด
- (๓) ปืนแรงดันสูง
- (๔) ขวดบรรจุตัวทำละลายสกัดร่วม
- (๕) ส่วนเก็บสารละลายสกัด
- (๖) ชุดเครื่องระเหยตัวทำละลายแบบปั่นเหวี่ยงภายใต้สภาวะสุญญากาศพร้อมชุดเครื่องอ่างน้ำทำ ความเย็นแบบไหลเวียน
- (๗) ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับควบคุมและแสดงผลการปฏิบัติงาน รวมทั้ง เครื่องพิมพ์สีชนิดเลเซอร์พร้อมอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า

- (๘) อุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าและสำรองไฟฟ้าสำหรับชุดเครื่องสกัดฯ
- (๙) ถังแก๊สไนโตรเจนพร้อมอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน
- (๑๐) เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV-Visible spectrophotometer) พร้อมอุปกรณ์ประกอบคอมพิวเตอร์ต่อพ่วงโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับควบคุมการทำงานและแสดงผล และอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า
- (๑๑) เครื่องกำเนิดคลื่นความถี่สูงแบบอ่างบรรจุตัวกลางของเหลว (ultrasonic bath)
- (๑๒) เครื่องฟอกอากาศภายในห้องด้วยเทคโนโลยีฟิลเตอร์ชั้นและไอออน
- (๑๓) เครื่องดูดความชื้นภายในห้อง

โดยชุดเครื่องมือสกัดสารแบบรวดเร็วมีคุณลักษณะทั่วไปดังนี้

๑. เป็นเครื่องที่อาศัยเทคนิคในการสกัดสารประกอบอินทรีย์ในตัวอย่างประเภทของแข็ง และกึ่งของแข็ง โดยใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมภายใต้สภาวะเร่งโดยการเพิ่มความดันและอุณหภูมิรวมถึงการใช้ตัวทำละลายหลายชนิดร่วมกันในการสกัดได้
๒. อ้างอิงตามมาตรฐาน US EPA ๓๕๔๕A Pressurized Fluid Extraction ซึ่งสามารถใช้สำหรับเตรียมตัวอย่างสำหรับงานวิเคราะห์หาสารประกอบ Organophosphorous Pesticides (OPP), Chlorinated Pesticides and Herbicides, Polychlorinated biphenyls (PCB), Polychlorinated dibenzodioxins (PCDD), Polychlorinated dibenzofurans (PCDF) และ Diesel Range Organics (DRO)
๓. เป็นเครื่องมือที่ใช้เทคนิคการสกัดที่สามารถใช้แทนวิธีการสกัดแบบ Soxhlet, Sonication, Wrist Shaking และวิธีการสกัดชนิดอื่นได้
๔. เป็นเครื่องมือที่อาศัยเทคนิคที่สามารถช่วยให้ลดปริมาณการใช้ตัวทำละลาย และช่วยลดเวลาในขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างได้
๕. สามารถป้อนข้อมูลในการสกัดตัวอย่างได้อย่างน้อย ๒๔ ตัวอย่าง ในคราวเดียวกัน
๖. ชุดหลอดสกัดสารจากตัวอย่างสามารถสกัดสารจากตัวอย่างได้โดยสามารถเลือกตัวทำละลายที่หลากหลายได้ โดยชุดหลอดสกัดสารจะต้องมีขั้นตอนการกรองและการทำสะอาด (Clean up) สารละลายสกัดที่ได้โดยอัตโนมัติ โดยที่ไม่ต้องผ่านอุปกรณ์กรองหรือ clean up ภายนอก ซึ่งจะต้องสามารถทำให้สารละลายสกัดที่ได้ สามารถนำไปวิเคราะห์ได้ทันที หรือสามารถนำไประเหยตัวทำละลายออกก่อนได้ทันที เพื่อเพิ่มความเข้มข้นก่อนฉีดเข้าเครื่องมือวิเคราะห์ หรือก่อนนำสารสกัดที่ได้ไปใช้ต่อไป
๗. มีระบบตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่องอัตโนมัติและในกรณีเครื่องขัดข้อง จะต้องสามารถแสดงผลการทำงานให้ทราบได้ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์
๘. สามารถควบคุมการทำงานของชุดเครื่องสกัดได้ผ่านคอมพิวเตอร์เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
๙. สามารถใช้งานได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์

๔.๑ คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องสกัดสารแบบรวดเร็ว

- ๔.๑.๑ ตู้อบ (Oven) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างแม่นยำและมีอุณหภูมิอย่างน้อย ๒๐๐ องศาเซลเซียส
- ๔.๑.๒ มีปั๊ม (Pump) ปั๊มของเหลวที่สามารถทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ เมกกะปาสคาล (MPa) หรือ ๑๕๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) อัตราการไหลของปั๊มอย่างน้อย ๗๐ มิลลิลิตรต่อนาที (ml/min) และมีระบบควบคุมแรงดันแบบอัตโนมัติที่มีความแม่นยำสูง
- ๔.๑.๓ สามารถเลือกใช้สารสกัดร่วมในการสกัดได้อย่างน้อย ๓ ชนิด และกำหนดอัตราส่วนผสมของสารสกัดได้ใน ๑ รอบของการสกัด
- ๔.๑.๔ มีตัววัดสัญญาณของไหล (Fluid Sensors) แบบ IR Sensor
- ๔.๑.๕ มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD และมีคีย์บอร์ด สำหรับใส่ข้อมูลหรือเลือกคำสั่งที่ด้านหน้าของตัวเครื่อง
- ๔.๑.๖ สามารถเลือกใช้หลอดสกัดตัวอย่าง (Extraction Cells) ซึ่งทำจากวัสดุโลหะปลอดสนิม (stainless steel) ที่ทนต่อการกัดกร่อนต่อตัวทำละลายที่หลากหลายภายใต้สภาวะการสกัดที่ใช้ โดยมีขนาดหลอดสกัดให้เลือกได้หลากหลาย ได้แก่ หลอดบรรจุตัวอย่างขนาดตั้งแต่ ๕ หรือ ๑๐ หรือ ๒๒ หรือ ๓๔ หรือ ๖๖ หรือ ๑๐๐ มิลลิลิตร ซึ่งเป็นแบบเกลียวมีฝาปิด
- ๔.๑.๗ มีถาดสำหรับใส่หลอดสกัดสารตัวอย่าง (Extraction Cell Tray) ได้อย่างน้อย ๒๔ ตำแหน่ง และมีอย่างน้อย ๒ ตำแหน่งสำหรับการล้าง (Rinse positions)
- ๔.๑.๘ มีขวดเก็บตัวอย่างสารสกัด (Collection Vials) โดยมีขนาดขวดให้เลือกได้อย่างน้อย ๒ ขนาด ได้แก่ ขนาด ๖๐ มิลลิลิตรและ ๒๕๐ มิลลิลิตร โดยมีแผ่นรองใต้ฝาขวด (Septa) เป็นชนิด TFE Coated ซึ่งทนต่อตัวทำละลายที่หลากหลาย
- ๔.๑.๙ มีถาดสำหรับรองรับขวดเก็บตัวอย่างสารสกัด (Collection Vial Tray) ตามขนาดที่ระบุในข้อ ๔.๑.๘ ได้แก่ ขวดขนาด ๖๐ มิลลิลิตร โดยรองรับได้อย่างน้อย ๒๖ ตำแหน่ง หรือขวดขนาด ๒๕๐ มิลลิลิตร โดยรองรับได้อย่างน้อย ๑๙ ตำแหน่ง
- ๔.๑.๑๐ สามารถเลือกตัวทำละลายสกัด (Extraction Fluids) ได้หลากหลายชนิดทั้งที่เป็นตัวทำละลายอินทรีย์ (organic solvent) และสารละลายของน้ำ (aqueous solution)
- ๔.๑.๑๑ สามารถควบคุมการทำงานการสกัดของชุดเครื่องสกัดผ่านคอมพิวเตอร์ เพื่อกำหนดขั้นตอนการสกัด และติดตามสภาวะการทำงานของชุดเครื่องสกัดได้แบบ real time เมื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูป
- ๔.๑.๑๒ สามารถรองรับการใช้งานโดยใช้แก๊สไนโตรเจนร่วมในการสกัด โดยมีระบบที่สามารถรองรับและทนต่อการใช้แก๊สไนโตรเจนที่มีความบริสุทธิ์ร้อยละ ๙๙.๙๙ ที่แรงดันอย่างน้อยในช่วง ๑๕๐-๒๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) ในการสกัด

๔.๒ รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบ

- ๔.๒.๑ มีหลอดสกัดสารตัวอย่าง (Extraction Cells) ต้องทำด้วยโลหะปลอดสนิม (stainless steel) ที่ทนต่อสภาวะในการสกัดด้วยตัวทำละลายที่หลากหลายภายใต้สภาวะความดันและอุณหภูมิสกัดที่เลือกใช้ โดยมีขนาดต่างๆดังต่อไปนี้
- ๔.๒.๑.๑ ขนาด ๑๐๐ มิลลิลิตร พร้อมฝาปิด จำนวนอย่างน้อย ๑๒ ชุด
 - ๔.๒.๑.๒ ขนาด ๖๖ มิลลิลิตร พร้อมฝาปิด จำนวนอย่างน้อย ๑๒ ชุด
 - ๔.๒.๑.๓ ขนาด ๕ ๑๐ ๒๒ และ ๓๔ มิลลิลิตร พร้อมฝาปิด จำนวนอย่างน้อยขนาดละ ๖ ชุด สำหรับรองรับการใช้งานสกัดด้วยปริมาณตัวอย่างที่หลากหลาย
- ๔.๒.๒ มีขวดใส่ตัวทำละลายสกัดและตัวทำละลายสกัดร่วม (Extraction Fluids) ขนาดความจุอย่างน้อย ๒ ลิตรพร้อมฝาปิด จำนวนอย่างน้อย ๓ ชุด
- ๔.๒.๓ มีขวดเก็บตัวอย่างสารละลายสกัด (Collection vials) ขนาด ๖๐ มิลลิลิตร จำนวนอย่างน้อย ๗๒ ชุด
- ๔.๒.๔ มีขวดเก็บตัวอย่างสารละลายสกัด (Collection vials) ขนาด ๒๕๐ มิลลิลิตร จำนวนอย่างน้อย ๒๔ ชุด
- ๔.๒.๕ มีวัสดุ PEEK seal เพื่อป้องกันการรั่วไหลของสารจากหลอดสกัดสารตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย ๒๐๐ ชิ้น และมี Snap ring จำนวนอย่างน้อย ๒๐ ชิ้น
- ๔.๒.๖ มีวัสดุ Teflon O-ring เพื่อป้องกันการรั่วไหลของสารสกัดจากหลอดสกัดสารตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย ๑๐๐ ชิ้น และมีแผ่น septa สำหรับขวดเก็บตัวอย่างสารละลายสกัดขนาด ๖๐ มิลลิลิตร จำนวนอย่างน้อย ๑๔๔ ชิ้น
- ๔.๒.๗ มีชุดข้อต่อที่ทำจากเหล็กกล้าปลอดสนิม (Stainless steel frits) จำนวนอย่างน้อย ๕๐ ชิ้น
- ๔.๒.๘ มี Purification sand จำนวนอย่างน้อย ๑ กิโลกรัม
- ๔.๒.๙ มีแผ่นกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาด ๓๐ มิลลิเมตร จำนวนอย่างน้อย ๕๐๐ แผ่น
- ๔.๒.๑๐ มีอุปกรณ์สำหรับปรับแรงดันไฟฟ้าและสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด ๓ kVA หรือขนาดความจุไฟฟ้ามากกว่า มีหน้าจอ LCD ซึ่งมีค่า Voltage Precision ไม่เกิน + ๒% จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔.๒.๑๑ มีแก๊สไนโตรเจนพร้อมถัง ความบริสุทธิ์ร้อยละ ๙๙.๙๙ จำนวนอย่างน้อย ๒ ถัง
- ๔.๒.๑๒ มีอุปกรณ์ควบคุมแรงดันถังแก๊ส จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๔.๒.๑๓ มีโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับควบคุมและกำหนดขั้นตอนการสกัดพร้อมแสดงสถานการณ์ทำงาน สำหรับชุดเครื่องสกัดสารแบบรวดเร็ว จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๑๒ มีเครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบการทำงาน พร้อมจอภาพแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

๔.๒.๑๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลางอย่างน้อยชนิด Core i๗ หรือดีกว่า

๔.๒.๑๒.๒ มีความเร็วไม่น้อยกว่า ๓.๐ GHz

๔.๒.๑๒.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า ๔ GB

๔.๒.๑๒.๔ มี Hard disc ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ TB

๔.๒.๑๒.๕ มีชุดอ่านและเขียนดีวีดี (DVD-ROM Drive) อย่างน้อย ๑ ชุด

๔.๒.๑๒.๖ มีชุดสำรองไฟฟ้าสำหรับชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (UPS) ขนาด ๑ kVA จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๒.๑๒.๗ มีการรับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี

๔.๒.๑๓ มีเครื่องพิมพ์สีชนิดเลเซอร์ (Color LaserJet) ที่มีความละเอียดสีไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๖๐๐ dpi และสามารถพิมพ์สีได้ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๔ แผ่นต่อนาที จำนวน ๑ เครื่อง และมีการรับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี

๔.๒.๑๔ มีเครื่องระเหยตัวทำละลายแบบปั่นเหวี่ยง จำนวน ๑ เครื่อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๔.๒.๑๔.๑ เป็นเครื่องมือที่อาศัยเทคนิคการระเหยตัวทำละลายออกจากสารสกัดแบบประสิทธิภาพสูง โดยเทคนิคการทำให้ตัวทำละลายเดือดภายใต้สภาวะสุญญากาศ (Evaporator)

๔.๒.๑๔.๒ สามารถรองรับขวดบรรจุสารละลายตัวอย่างที่ต้องการทำการระเหยปริมาตรอย่างน้อย ๔๕๐ มิลลิลิตร สำหรับการระเหยพร้อมกันได้อย่างน้อย ๖ ขวด โดยมีขวดบรรจุสารละลายตัวอย่างสำหรับพร้อมใช้งานจำนวน ๖ ขวด

๔.๒.๑๔.๓ สามารถกำหนดความเร็วรอบของการปั่นเหวี่ยง ไม่น้อยกว่า ๑,๘๐๐ รอบต่อนาที

๔.๒.๑๔.๔ สามารถควบคุมการระเหยตัวทำละลายภายใต้สภาวะสุญญากาศ ที่ความดัน อย่างน้อย ๓ มิลลิบาร์ถึงความดันบรรยากาศปกติ

๔.๒.๑๔.๕ สามารถควบคุมอุณหภูมิการระเหยของตัวทำละลาย ได้ที่อุณหภูมิระหว่าง ๕ องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง ๖๐ องศาเซลเซียส และมีค่าความถูกต้อง (Control accuracy) ไม่เกิน ± ๑ องศาเซลเซียส

๔.๒.๑๔.๖ สามารถแสดงค่าอุณหภูมิ และความดันเพื่อติดตามสภาวะการทำงานได้

4.2.14.7 เครื่องระเหยตัวทำละลายแบบปั่นเหวี่ยงเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ อเมริกา/เยอรมนี/อังกฤษ หรือ ญี่ปุ่น เท่านั้น

๔.๒.๑๕ มีชุดอ่างน้ำควบคุมความเย็นแบบไหลเวียนประกอบการใช้งาน จำนวน ๑ เครื่อง ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับการแลกเปลี่ยนความร้อนในทุกสภาวะการใช้งานของเครื่องระเหยตัวทำละลายแบบปั่นเหวี่ยง โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งผลิตในประเทศ อเมริกา/เยอรมนี/อังกฤษ/ญี่ปุ่น หรือ ประเทศไทย เท่านั้น

๔.๒.๑๖ มีเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV-Visible Spectrophotometer) สำหรับการวิเคราะห์สารตัวอย่าง

๔.๒.๑๖.๑ เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงแบบของสารตัวอย่าง โดยใช้ช่วงแสงอัลตราไวโอเล็ตและช่วงแสงมองเห็น

๔.๒.๑๖.๒ ระบบออปติกเป็นแบบระบบ Split Beam มีค่าความกว้างของลำแสง (Spectral Bandwidth) ในช่วงไม่เกิน ๑.๕ นาโนเมตร

๔.๒.๑๖.๓ มีแหล่งกำเนิดแสงจากหลอดกำเนิดแสงอย่างน้อย ๒ ชนิดที่ให้ค่าช่วงความยาวคลื่นแสงที่ต่างกันซึ่งครอบคลุมช่วงความยาวคลื่นที่ต้องการในการวิเคราะห์

๔.๒.๑๖.๔ สามารถเลือกความยาวคลื่นแสงในการใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ ๑๙๐ ถึง ๑๑๐๐ นาโนเมตร

๔.๒.๑๖.๕ มีความถูกต้องของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.1 นาโนเมตร โดยมี holmium oxide filter สำหรับทำ automatic wavelength calibration แบบติดตั้งภายในเครื่อง

๔.๒.๑๖.๖ มีความผิดพลาดในการวัดซ้ำของค่าความยาวคลื่น (Wavelength reproducibility) ไม่เกิน ± 0.02 นาโนเมตร

๔.๒.๑๖.๗ มีความถูกต้องของค่าการดูดกลืนแสง (Photometric reproducibility) มีความผิดพลาดไม่เกิน ± 0.0005 ที่ ๑ A

๔.๒.๑๖.๘ สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสง (Photometric Range) ได้ในช่วงอย่างน้อย -๓.๐ ถึง ๓.๐ Absorbance

๔.๒.๑๖.๙ มีช่องสำหรับใส่ตัวอย่างและสามารถปรับเปลี่ยนอุปกรณ์เพื่อเพิ่มปริมาณตัวอย่างสารละลายได้

๔.๒.๑๖.๑๐ คุณลักษณะชุดควบคุมและประมวลผล

๔.๒.๑๖.๑๐.๑ มีชุดคอมพิวเตอร์ซึ่งมีระบบประมวลผลกลาง (CPU) รุ่นที่รองรับการทำงานของเครื่องมือวัดค่าการดูดกลืนแสงโดยเป็น CPU ในรุ่นปัจจุบันที่มีอะไหล่รองรับ พร้อมกับมีจอแสดงผลเพื่อแสดงค่าต่างๆที่เครื่องสามารถวัดค่าได้ และมีเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์สำหรับพิมพ์ผลงาน

๔.๒.๑๖.๑๐.๒ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณเข้ากับคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลได้

๔.๒.๑๖.๑๐.๓ มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่อง และแผ่นโปรแกรม (software) ให้ ซึ่งสามารถติดตั้งลงในคอมพิวเตอร์และสามารถใช้ในการควบคุมการทำงานโหมดพื้นฐานได้

และมี Method สำหรับการวัดแบบ Kinetic การวัดสี การวัดค่าคุณภาพอาหาร และการวัดในงาน Clinical ได้ เป็นต้น

๔.๒.๑๖.๑๑ อุปกรณ์ประกอบของเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง

๔.๒.๑๖.๑๑.๑ มีอุปกรณ์สำหรับใช้กับตัวอย่างสารในปริมาณน้อยกว่า ๕ ไมโครลิตร ในการตรวจวิเคราะห์ค่าการดูดกลืนแสงได้ ซึ่งสามารถทำความสะอาดพื้นผิวได้โดยง่าย จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๑๖.๑๑.๒ มีเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ที่มีความจุไฟฟ้ารองรับการใช้งานได้อย่างน้อย ๑ เครื่อง

๔.๒.๑๖.๑๑.๓ มี Quartz Cell และ Glass Cell สำหรับบรรจุตัวอย่างที่ต้องการตรวจวิเคราะห์ที่พร้อมในการใช้งาน

- ขนาดบรรจุ ๓.๕ มิลลิลิตร อย่างน้อย อย่างละ ๒ อัน

- ขนาดบรรจุ ๗๐๐ ไมโครลิตร อย่างน้อย อย่างละ ๒ อัน

๔.๒.๑๖.๑๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพ ตามมาตรฐานสากล

๔.๒.๑๖.๑๓ มีการรับประกันคุณภาพของตัวเครื่องอย่างน้อย ๑ ปี และมีการให้บริการหลังการขายและสำรองอะไหล่ตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง โดยในส่วนของระบบ Optic ต้องมีการดูแลการใช้งานให้เป็นปกติโดยไม่มีการเสียดำหรือค่าอะไหล่เพิ่มเติมหากระบบ Optic เสียหายหรือเสื่อมสภาพเป็นเวลาอย่างน้อย ๑๐ ปี

๔.๒.๑๖.๑๔ มีคู่มือการใช้งานของเครื่องเป็นภาษาไทยซึ่งทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจและปฏิบัติใช้งาน และดูแลรักษาเบื้องต้นได้โดยง่าย ๑ ชุด และคู่มือภาษาอังกฤษ ๑ ชุด พร้อมทั้งมีการจัดอบรมการใช้งานจนผู้ใช้งานเครื่องสามารถใช้งานได้อย่างชำนาญ และมีบริการหลังการขาย โดยผู้จำหน่ายจะต้องเข้ามาตรวจสอบและซ่อมแซมเพื่อให้เครื่องสามารถใช้งานได้ปกติในทันทีภายใน ๕ วันทำการเมื่อได้รับการรับแจ้งจากผู้จัดซื้อ โดยหากต้องมีการเปลี่ยนหรือสั่งซื้ออะไหล่สำหรับการซ่อมแซมจากต่างประเทศจะต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในเวลา ๒๐ วันทำการ หรือให้เป็นไปตามที่ตกลงกันกับผู้จัดซื้อหรือผู้รับผิดชอบดูแลเครื่องมือ

๔.๒.๑๖.๑๕ เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ อเมริกา/เยอรมนี/อังกฤษ หรือ ญี่ปุ่น เท่านั้น

๔.๒.๑๗ มีเครื่องกำเนิดคลื่นความถี่สูงแบบอ่างบรรจุตัวกลางของเหลว (Ultrasonic bath)

๔.๒.๑๗.๑ เป็นเครื่องกำเนิดคลื่นความถี่สูงแบบมีอ่างบรรจุตัวกลางของเหลว โดยมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๒ ลิตร

๔.๒.๑๗.๒ ระบบควบคุมการทำงาน

๔.๒.๑๗.๒.๑ แสดงผลการทำงานบนจอ LCD แสดงอุณหภูมิในแท็งก์ (actual temperature tank) และเวลาการทำงานที่เหลือ (countdown timer) ระดับพลังงานของคลื่นเสียง (Power)

- ๔.๒.๑๗.๒.๒ ตั้งค่าระดับพลังงาน (power adjustment) ได้ระหว่างร้อยละ ๔๐ - ๑๐๐
- ๔.๒.๑๗.๒.๓ มีระบบทำความร้อนซึ่งให้อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้องจนถึง ๘๐ องศาเซลเซียสได้
- ๔.๒.๑๗.๒.๔ มีการควบคุมการทำงานที่แม่นยำ สามารถบำรุงรักษาได้ง่ายและประหยัดพลังงาน
- ๔.๒.๑๗.๒.๕ สามารถตั้งเวลาการทำงานด้วยระบบดิจิทัลได้
- ๔.๒.๑๗.๒.๖ มีระบบจดจำโปรแกรมการทำงานสุดท้าย (Lasted parameters memory)
- ๔.๒.๑๗.๓ โครงสร้างของตัวเครื่อง
 - ๔.๒.๑๗.๓.๑ ตัวเครื่องชั้นนอกทำด้วยวัสดุ stainless steel
 - ๔.๒.๑๗.๓.๒ ตัวเครื่องด้านใน (Tank) ทำด้วยวัสดุ stainless steel
 - ๔.๒.๑๗.๓.๓ มีช่อง drain น้ำออกจากถัง
- ๔.๒.๑๗.๔ ตัวเครื่องสร้างความถี่ได้ไม่ต่ำกว่า ๔๐ กิโลเฮิร์ตซ์ และให้พลังงานไม่ต่ำกว่า ๕๐๐ วัตต์ โดยมีน้ำหรือของเหลวเป็นตัวนำคลื่น
- ๔.๒.๑๗.๕ เครื่องกำเนิดคลื่นความถี่สูงแบบอย่างบรรจุตัวกลางของเหลวต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ อเมริกา/เยอรมนี/อังกฤษ หรือ ญี่ปุ่น เท่านั้น
- ๔.๒.๑๗.๖ มีการรับประกันคุณภาพของเครื่องอย่างน้อย ๑ ปี
- ๔.๒.๑๗.๗ อุปกรณ์ประกอบของเครื่องกำเนิดคลื่นความถี่สูงแบบอย่างบรรจุตัวกลางของเหลวมีดังนี้
 - มี Stainless Rack สำหรับใส่วัสดุลงไปเครื่อง จำนวน ๑ ชุด
 - มีฝาปิดสำหรับลดเสียงรบกวน (sound reduce cover) จำนวน ๑ ชุด

๔.๒.๑๘ มีเครื่องฟอกอากาศด้วยเทคโนโลยีฟิลเตอร์ชั้นและไอออน

- ๔.๒.๑๘.๑ เป็นเครื่องสำหรับกำจัดจุลชีพและสารเคมีที่แพร่กระจายในอากาศในห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลหรือสำนักงาน โดยมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๔๔๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือ ๒๖๐ ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที (CFM) เหมาะสำหรับห้องขนาด ๓๙-๑๐๐ ตารางเมตร
- ๔.๒.๑๘.๒ คุณสมบัติตัวกรองและประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อมีอย่างน้อยดังนี้
 - ๔.๒.๑๘.๒.๑ Pre filter สำหรับกรองอนุภาคขนาดใหญ่
 - ๔.๒.๑๘.๒.๒ มี HEPA filter สำหรับกรองจุลินทรีย์ขนาดเล็กได้ ๙๙.๕%
 - ๔.๒.๑๘.๒.๓ มี Modified activated carbon filter สำหรับดักจับไอระเหยสารเคมี (ดักจับไอระเหยของฟอร์มาลีน ได้อย่างน้อย ๙๕%)
 - ๔.๒.๑๘.๒.๔ มี Photocatalyst filter (TiO₂ Filter) สำหรับกำจัดไอระเหยสารเคมีที่คงเหลือ และสามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่คงเหลือได้ด้วย
 - ๔.๒.๑๘.๒.๕ มี UV-lamp สำหรับฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ไวรัส ที่มีโอกาสหลุดรอดในขั้นตอนสุดท้าย

๔.๒.๑๘.๒.๖ มี Ionizer สำหรับผลิตไอออน Anion (มากกว่า ๓ ล้านไอออนต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) ที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

๔.๒.๑๘.๓ เสียงดังไม่เกิน ๒๖ dB (ที่ความเร็วต่ำสุด)

๔.๒.๑๘.๔ ระบบควบคุมการทำงาน

๔.๒.๑๘.๔.๑ มีหน้าจอแบบ Backlit LCD แสดงสถานะการทำงาน

๔.๒.๑๘.๔.๒ มีระบบเซนเซอร์ที่ตรวจจับคุณภาพของอากาศภายในห้องและปรับการทำงานให้เหมาะสมตามคุณภาพอากาศในห้องแบบอัตโนมัติ (Auto mode with intelligent sensor monitor air quality)

๔.๒.๑๘.๔.๓ มีระบบตรวจสอบอายุและคุณภาพของ HEPA filter พร้อมระบบแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลาต้องเปลี่ยนใหม่

๔.๒.๑๘.๔.๔ มีรีโมทคอนโทรลสำหรับสั่งงานเครื่อง

๔.๒.๑๘.๔.๕ มอเตอร์เป็นแบบ Brushless DC motor ไม่ต้องบำรุงรักษาตลอดอายุการใช้งาน

๔.๒.๑๘.๔.๖ สามารถตั้งความเร็วลม ตั้งเวลาการทำงานได้

๔.๒.๑๘.๕ รายละเอียดเพิ่มเติมและการรับประกัน

๔.๒.๑๘.๕.๑ รับประกันคุณภาพตัวเครื่องอย่างน้อย ๑ ปี

๔.๒.๑๘.๕.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผลิตโดยได้รับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑

๔.๒.๑๘.๕.๓ บริษัทผู้จำหน่ายมีบริการตรวจเช็คการทำงานของตัวเครื่องอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง ตลอดอายุการใช้งาน

4.2.18.5.4 เครื่องฟอกอากาศด้วยเทคโนโลยีฟิลเตอร์ชั้นและไอออนต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ อเมริกา/เยอรมนี/อังกฤษ หรือ ญี่ปุ่น เท่านั้น

๔.๒.๑๙ มีเครื่องดูดความชื้น

๔.๒.๑๙.๑ เป็นเครื่องมือใช้สำหรับกำจัดความชื้นจากอากาศโดยมีขนาดเหมาะสมสำหรับห้องขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ ตร.ม. โดยสามารถลดความชื้นจากอากาศภายในห้องได้ไม่น้อยกว่า ๔๕ ลิตรต่อวัน

๔.๒.๑๙.๒ สามารถใช้งานได้ง่ายด้วยจอ LCD ขนาดใหญ่ แสดงโปรแกรมการทำงาน และระดับความชื้น เช่น โหมดดูดความชื้นอัตโนมัติ (Mode) สามารถตั้งเวลาเปิด-ปิดอัตโนมัติ (Timer) ได้

๔.๒.๑๙.๓ สามารถตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อน้ำในถังพักเต็ม มีความจุถังพักน้ำไม่น้อยกว่า ๖ ลิตร

๔.๒.๑๙.๔ มีฟิลเตอร์กรองอากาศที่สามารถถอดล้างน้ำได้

๔.๒.๑๙.๕ มีล้อและมือจับที่สามารถช่วยให้สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

๔.๒.๑๙.๖ มีการรับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๒ ปี

4.2.19.7 เครื่องดูดความชื้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ อเมริกา/เยอรมนี/อังกฤษ หรือ ญี่ปุ่น เท่านั้น

๔.๒.๒๐ มีอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับรองรับการติดตั้งเครื่องสกัดด้วยสถานะแรงในจุดที่ผู้ซื้อต้องการติดตั้ง เครื่องมือ

โดยผู้จำหน่ายต้องทำการเดินระบบไฟฟ้าจากตู้ควบคุมไฟฟ้าในอาคาร มายังจุดที่ติดตั้ง เครื่องมือโดยมีอุปกรณ์ประกอบได้แก่ สายไฟฟ้าต่อเชื่อม เบรกเกอร์ไฟฟ้า สวิตซ์ไฟฟ้า เต้ารับ ไฟฟ้า เป็นต้น เพื่อให้เครื่องมือสามารถทำงานได้ปกติโดยไม่เกิดการตัดวงจร หรือไฟเกินใน ระหว่างการใช้งานเครื่องมือ

๔.๓. การรับประกันและการบริการ

- ๔.๓.๑ ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องเป็นผู้มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต สำหรับเครื่องสกัดสารแบบรวดเร็ว (Accelerated Solvent Extraction System) และช่าง ผู้ชำนาญการที่เข้ามาติดตั้งและผู้ให้บริการตรวจเช็คและซ่อมแซมหลังการขายต้องเป็น ผู้ชำนาญการที่มีประสบการณ์การให้บริการและได้ผ่านการอบรมการตรวจเช็คและซ่อมแซม เครื่องมือช่างต้นจากบริษัทผู้ผลิต
- ๔.๓.๒ มีการติดตั้งเครื่อง แนะนำและจัดอบรมเจ้าหน้าที่ นักศึกษาและผู้ต้องการใช้เครื่องมือให้สามารถ ใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๔.๓.๓ มีคู่มือการใช้งานเครื่องสกัดฯเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทยที่ให้รายละเอียดสนับสนุนการใ้ งานโดยละเอียดและเพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งาน จำนวนอย่างละ ๒ ชุด
- ๔.๓.๔ มีเอกสารวิธีการบำรุงรักษาชุดเครื่องสกัดฯสำหรับผู้ใช้งาน เพื่อติดตั้งไว้บริเวณใกล้เคียงกับชุด เครื่องสกัด เพื่อให้สามารถบำรุงรักษาเครื่องมือโดยผู้ใช้งานได้โดยง่าย เป็นภาษาอังกฤษและ ภาษาไทย จำนวนอย่างละ ๒ ชุด
- ๔.๓.๕ มีช่างและอะไหล่บริการตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง
- ๔.๓.๖ มีการจัดอบรมหรือสอนการใช้งานชุดเครื่องสกัด อย่างน้อย ๒ ครั้งต่อปี เป็นเวลา ๒ ปี
- ๔.๓.๗ มีการรับประกันคุณภาพชุดเครื่องสกัดสารแบบรวดเร็ว อย่างน้อย ๒ ปี โดยหากเครื่องมือเกิด ปัญหาไม่สามารถทำงานได้ปกติ ทางบริษัทจะต้องส่งช่างผู้เชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบโดยทันทีใน ระยะเวลาไม่เกิน ๕ วันทำการเมื่อผู้จัดซื้อร้องขอ และต้องดำเนินการซ่อมแซมทำให้เครื่องมือใ้ งานได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๕ วันทำการนับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ (ยกเว้นกรณีจำเป็นต้อง ส่งซื้ออะไหล่จากต่างประเทศ ซึ่งต้องดำเนินการให้เครื่องสามารถใช้งานได้ปกติภายในระยะเวลา ไม่เกิน ๑๕ วันทำการนับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ หรือตามระยะเวลาที่ผู้จัดซื้อและผู้จำหน่ายตกลงกัน)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ไม่เกิน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๖. ระยะเวลาส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๗. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณโครงการ ๔,๕๔๗,๕๐๐ บาท


ราคากลาง ๔,๕๔๗,๕๐๐ บาท ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนออัตราขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ ๙,๐๐๐ บาท จากราคาสูงสุดของการประกวดราคาฯ และการเสนอราคาครั้งถัดๆไป ต้องเสนออัตราครั้งละไม่ต่ำกว่า ๙,๐๐๐ บาท จากราคาครั้งสุดท้ายที่เสนออัตราแล้ว

๘. สถานที่ติดต่อเพื่อขอรับข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๑๕๕ หมู่ ๒ ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๑๐๐
โทรศัพท์ ๐๕๓ ๙๔๘๒๐๙

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์หรือมีความเห็นด้วย

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามข้อกำหนดในมติคณะรัฐมนตรีตามหนังสือที่
สร.0203/ว157 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2519

ลงชื่อ.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ สุระวัง)
ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....
รองศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ เพียรมงคล
กรรมการ

ลงชื่อ.....
อาจารย์ ดร.ชรณพ เหล่ากุลติลก
กรรมการ

ลงชื่อ.....
อาจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ จงเจริญรักษ์
กรรมการและเลขานุการ