

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
งานประกวดราคาซื้อ เครื่องแยกสารสกัดให้บริสุทธิ์ขึ้นด้วยวิธีโครมาโทกราฟี
(Preparative High Performance Liquid Chromatography) โดยใช้ packed column
ที่มีตัวดูดซับในคอลัมน์แยก
จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติงบประมาณจำนวน ๕,๖๖๐,๓๐๐ บาท (ห้าล้านหกแสนหกหมื่นสามร้อยบาทถ้วน) เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ เครื่องแยกสารสกัดให้บริสุทธิ์ขึ้นด้วยวิธีโครมาโทกราฟี (Preparative High Performance Liquid Chromatography) ของโครงการเพิ่มคุณภาพและมูลค่าให้กับสารสกัดสำคัญในวัตถุดิบทางการเกษตร ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ ครุภัณฑ์เครื่องแยกสารสกัดให้บริสุทธิ์ขึ้นด้วยวิธีโครมาโทกราฟี (Preparative High Performance Liquid Chromatography) สามารถแยกสารสกัดให้บริสุทธิ์โดยใช้หลักการโครมาโตกราฟีของเหลวภายใต้ความดันสูง และความดันปานกลาง เครื่องมือดังกล่าวมีส่วนช่วยในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน งานวิจัย และการบริการวิชาการของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ประกอบการภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อใช้แยกสารสกัดให้บริสุทธิ์ โดยใช้หลักการโครมาโตกราฟีของเหลวภายใต้ความดันสูง (HPLC) และความดันปานกลาง (MPLC) สามารถใช้งานกับคอลัมน์ที่มีความหลากหลายได้ด้วยวิธีควบคุมการทำงานผ่านระบบซอฟต์แวร์ประมวลผล
- ๒.๒ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน และงานวิจัย
- ๒.๓ เพื่อใช้บริการวิชาการที่ตอบสนองผู้ประกอบการภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง

๓. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- ๓.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบของทางราชการ
- ๓.๓ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วัน



ประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการ
ขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

- ๓.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาล
ไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๕ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย
หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- ๓.๖ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างระบบ
อิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์
ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- ๓.๗ คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสาม
หมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- ๓.๘ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก ต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและ
ปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่าย
ของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. ๒๕๕๔

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องแยกสารสกัดให้บริสุทธิ์ขึ้นด้วยวิธีโครมาโทกราฟี (Preparative High Performance Liquid
Chromatography) เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการแยกสารสกัดให้บริสุทธิ์โดยใช้หลักการโครมาโทกราฟี
ของเหลวภายใต้ความดันสูง (HPLC) และความดันปานกลาง (MPLC) สามารถใช้งานกับคอลัมน์ที่หลากหลาย
ได้อย่างน้อยดังนี้ แบบ packed column, flash column, glass column, preparative HPLC column
ควบคุมการทำงานผ่านระบบซอฟต์แวร์ประมวลผล มีความสามารถในการหมุนเวียนสารตัวอย่างแบบหยาบเข้า
เฟสแยกสาร (stationary phase) ได้หลายครั้ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัดองค์ประกอบที่มีมูลค่าสูง
และมีฤทธิ์ทางชีวภาพสูง โดยลดการสูญเสียตัวอย่างให้น้อยที่สุด และลดการใช้งานสารเคมีให้มากที่สุด
(recycle separation) มีรายละเอียดอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

- | | |
|--|----------------|
| ๔.๑ อุปกรณ์สำหรับป้อนสารละลาย (mobile phase)
ที่ทำงานสำหรับระบบ HPLC และ MPCL | จำนวน ๑ ชุด |
| ๔.๒ อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบสารด้วย UV (UV detector) | จำนวน ๑ ชุด |
| ๔.๓ อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบสารด้วย RI (RI detector) | จำนวน ๑ ชุด |
| ๔.๔ คอลัมน์สำหรับแยกสารชนิดต่างๆ | จำนวน ๑ รายการ |



๔.๕	มีตัวดูดซับในคอลัมน์ (packing material) หรือ คอลัมน์สำหรับแยกสารสกัด พร้อม protocol การแยก	จำนวน ๑ รายการ
๔.๖	เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมประมวลผลพร้อมโปรแกรม สั่งเก็บสารสกัดบริสุทธิ์อัตโนมัติผ่านซอฟต์แวร์	จำนวน ๑ ชุด
๔.๗	ตู้ดูดควันหรือดูดไอสารเคมี	จำนวน ๑ ตู้
๔.๘	ส่วนทำให้ตัวอย่างเข้มข้นด้วยก๊าซไนโตรเจน	จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง

๑. มีระบบการป้อนตัวอย่างแบบ injection valve (ระบบ manual) และระบบการเติมสารอัตโนมัติผ่าน suction pump และมีระบบล้างแบบอัตโนมัติ (auto-flushing for flow line) เพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและป้องกันการปนเปื้อนระหว่างตัวอย่าง
๒. มีปั๊มป้อนสารละลาย mobile phase จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - ๒.๑ สามารถตั้งอัตราการปั๊มสารได้ในช่วง ๐.๑ ถึง ๕๐ มิลลิลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า ที่ความดันสูงสุด ๓๐ เมกะปาสกาล (MPa)
 - ๒.๒ สามารถตั้งอัตราการปั๊มสารได้ในช่วง ๕๐ ถึง ๘๐ มิลลิลิตรต่อนาที หรือกว้างกว่า ที่ความดันสูงสุด ๒๐ เมกะปาสกาล (MPa)
 - ๒.๓ มีความแม่นยำในการจ่ายสาร (accuracy of flow rate) โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 2 เปอร์เซ็นต์ (ที่อัตรา ๕ มิลลิลิตรต่อนาที ขึ้นไป)
 - ๒.๔ ปั๊มเป็นชนิด side-motor double plunger หรือดีกว่า
 - ๒.๕ มอเตอร์เป็นแบบ AC servomotor หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
 - ๒.๖ ส่วนสัมผัสกับสารทำจากวัสดุ สแตนเลสเกรด ๓๑๖, zirconia, ruby, sapphire หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
 - ๒.๗ มีตัวกรอง (pre-filter หรือ column guard) ความละเอียดไม่เกิน ๕ ไมครอน ในระบบกรณีใช้ column สำหรับ HPLC
๓. มีอุปกรณ์การผสมสารละลาย dynamic mixer หรือ static mixer หรือมีระบบผสมแบบ isocratic และ gradient ได้
๔. ส่วนคอลัมน์สำหรับแยกสาร



- ๔.๑. ส่วนแยกสารสามารถใช้กับคอลัมน์ได้หลากหลายชนิด เพื่อรองรับงานที่มีความหลากหลาย ทั้งแยกสารเคมี และวัตถุทางชีวภาพ การใช้งานกับคอลัมน์อย่างน้อยดังนี้
- ๔.๑.๑ Preparative HPLC คอลัมน์
- ๔.๑.๑.๑ สำหรับใช้แยกสารสกัดที่ต้องการความบริสุทธิ์สูง (target compound)
- ๔.๑.๑.๒ คอลัมน์ชนิดนี้สามารถเติมตัวอย่างในการแยกต่อครั้งได้ที่ ๑ มิลลิกรัม ถึง ๑ กรัม หรือดีกว่า ทั้งนี้ขึ้นกับชนิด และขนาดของคอลัมน์ที่นำมาใช้
- ๔.๑.๒ Flash chromatography หรือ Packed column คอลัมน์
- ๔.๑.๒.๑ สำหรับใช้แยกสารสกัดที่ต้องการความบริสุทธิ์ได้ในระดับ (semi-crude sample) หรือสารบริสุทธิ์ที่เป็น compound group
- ๔.๑.๒.๒ สามารถเติมสาร packed material ได้หลากหลายชนิด
- ๔.๑.๒.๓ คอลัมน์ชนิดนี้สามารถเติมตัวอย่างในการแยกต่อครั้งได้ที่ ๑ กรัม ถึง ๓๐๐ กรัม หรือดีกว่า ทั้งนี้ขึ้นกับชนิด และขนาดของคอลัมน์ที่นำมาใช้
- ๔.๑.๓ Glass คอลัมน์
- ๔.๑.๓.๑ สำหรับใช้แยกสารสกัดที่ต้องการความบริสุทธิ์ได้ในระดับ (semi-crude sample) หรือสารบริสุทธิ์ที่เป็น compound group
- ๔.๑.๓.๒ คอลัมน์ชนิดนี้สามารถเติมตัวอย่างในการแยกต่อครั้งได้ที่ ๓๐๐ กรัม ถึง ๑ กิโลกรัม หรือดีกว่า ทั้งนี้ขึ้นกับชนิด และขนาดของคอลัมน์ที่นำมาใช้
- ๔.๒ ตัวเครื่องออกแบบให้รองรับการใช้งานกับคอลัมน์และ packed material ยี่ห้อ หรือชนิด ใดๆ ก็ได้ ไม่จำเป็นต้องใช้ยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่องเท่านั้น เพื่อประโยชน์ของหน่วยงานในการ จัดซื้อวัสดุสิ้นเปลือง และการดูแลรักษา
- ๔.๒.๑ สามารถต่อคอลัมน์ ได้พร้อมกันอย่างน้อย ๒ ชนิด ขึ้นไป หรือสามารถติดตั้งได้ตั้งแต่ ๒ คอลัมน์ ขึ้นไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำบริสุทธิ์สาร ภายในครั้งเดียว
- ๔.๒.๒ ใช้งานได้ทั้งโหมดหมุนวนสาร (recycling) และทำบริสุทธิ์แบบครั้งเดียว (flash)
- ๔.๒.๓ ระบบหมุนวนสารใช้ระบบควบคุมแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic-valve) หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
- ๔.๒.๔ สามารถหมุนวนตัวอย่างได้หลายรอบผ่านคอลัมน์ เพื่อให้ได้สารสกัดความบริสุทธิ์สูง โดยไม่ต้องเติม mobile phase หรือ solvent เพิ่มเติม
- ๔.๒.๕ มีระบบล้างคอลัมน์ (column-flushing)
๕. อุปกรณ์เก็บคัดแยกสารตัวอย่าง



๕.๑ ระบบตรวจจับด้วย UV

๕.๑.๑ มีช่วงความยาวคลื่น ๒๐๐ ถึง ๔๐๐ นาโนเมตร หรือดีกว่า

๕.๑.๒ มีค่า drift ไม่เกิน 3.0×10^{-4} AU/h

๕.๑.๓ มีค่า sensitivity/noise ไม่เกิน 1.5×10^{-4} AU เป็นระบบ single-beam transmissive-type หรือระบบอื่นที่ดีกว่า

๕.๑.๔ การตรวจจับเป็นแบบ triple wavelength

๕.๒ ระบบ Reflective index

๕.๒.๑ ใช้แหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบ LED หรือดีกว่า

๕.๒.๒ Flow cell ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ ไมโครลิตร

๕.๒.๓ ใช้ระบบการวัดแบบ Deflection หรือ Reflection

๕.๒.๔ ค่า drift ไม่เกิน 8×10^{-6} RIU/h

๕.๒.๕ ค่า sensitivity/noise ไม่เกิน 1.5×10^{-6} AU

๕.๒.๖ มีช่วงการวัด RI ในช่วง ๑.๐๐ ถึง ๑.๗๕ หรือกว้างกว่า

๕.๓ มีวาล์วเปิด ปิดเพื่อเก็บตัวอย่างและถังของเสีย (waste) สามารถสั่งงานเก็บตัวอย่างหรือถ่ายสารที่ไม่ต้องการ (waste) ผ่านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

๕.๔ ระบบการเก็บตัวอย่าง (fraction collector)

๕.๔.๑ สามารถเลือกเก็บองค์ประกอบได้ทั้งแบบ replay, manual และเลือก peak ที่ต้องการ

๕.๔.๒ สามารถแยกเก็บสารละลายที่แยกออกมาจากคอลัมน์แบบอัตโนมัติ

๕.๔.๓ รองรับการเก็บตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๖๕ หลอด

๖. โปรแกรมประมวลผลอัตโนมัติผ่านซอฟต์แวร์

๖.๑ ใช้ซอฟต์แวร์ที่ทางโรงงานผู้ผลิตเครื่องมือเป็นผู้ออกแบบเอง เพื่อให้ง่ายต่อการทำงานและสะดวกในการใช้บริการหลังการขาย

๖.๒ สามารถควบคุม ตั้งค่าพารามิเตอร์ผ่านทางซอฟต์แวร์ได้

๖.๓ สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์โหมดการทำงาน เช่น อัตราการไหล แรงดัน และเส้นทางของตัวอย่างได้

๖.๔ สามารถควบคุมผ่านหน้าจอสัมผัสแบบสีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว สามารถแสดงผล chromatogram เพื่อให้สะดวกในการติดตามการเก็บ peak สำคัญได้

๖.๕ มีระบบตั้งค่า และตรวจสอบการแยกที่เหมาะสม.



- ๖.๖ ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยระบบ LAN หรือ USB และมีพอร์ตแบบ USB หรือ USB type c อย่างน้อย ๓ ช่องสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นเพิ่มเติม
- ๖.๗ มีระบบวนสารผ่านคอลัมน์หลายๆ ครั้งโดยอัตโนมัติเพื่อให้ได้ความบริสุทธิ์สูงสุดตามที่ต้องการ พร้อมระบบแสดง chromatograph (recycling mode)
- ๖.๘ มีระบบล้างระบบไหลเวียนตัวอย่างและคอลัมน์แบบอัตโนมัติ (auto-flushing for flow line, คอลัมน์-flushing)
- ๖.๙ มีระบบตรวจสอบการรั่วของระบบ (leak sensor) พร้อมระบบแจ้งเตือน
- ๖.๑๑ สามารถสั่งการหมุนวนสารได้ โดยควบคุมระบบการหมุนวนด้วยวาล์วแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic) หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
๗. อุปกรณ์ประกอบเครื่องมือ
- ๗.๑ คอลัมน์
- ๗.๑.๑ Preparative คอลัมน์ ชนิด C๑๘ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มิลลิเมตร พร้อมชุด guard column จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๑.๒ Flash column ชนิด re-packed ได้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มิลลิเมตร จำนวน ๒ ชุด
- ๗.๑.๓ Glass column ชนิด re-packed ได้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๑.๔ Glass column ชนิด re-packed ได้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๕๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๑.๕ ตัวดูดซับในคอลัมน์ packed materials ดังต่อไปนี้
- ๗.๑.๕.๑ reversed phase หรือเทียบเท่า อย่างน้อย ๔ ชุด
- ๗.๑.๕.๒ silica gel หรือเทียบเท่า อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๗.๑.๕.๓ alumina oxide หรือเทียบเท่า อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๗.๑.๕.๔ crosslinked dextran based resin หรือเทียบเท่า อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๗.๑.๕.๕ polystyrene divinylbenzene หรือเทียบเท่า อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๗.๒ ส่วนครอบ fraction collector
- ๗.๒.๑ เป็นตู้ดูดควันหรือดูดไอสารเคมีที่เป็นพิษ ป้องกันผู้ใช้งานไม่ให้ได้รับอันตรายจากกลิ่นไอ ควันพิษ จากสารเคมี



- ๗.๒.๒ ตู้ดูดควันมีขนาดอย่างน้อย ๘๐๐ x ๖๕๐ x ๑๐๐๐ มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) ผลิตจาก โลหะชนิด electrogalvanized steel มีความหนาไม่ต่ำกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร เคลือบด้วย สารยับยั้งการเจริญเติบโต ของจุลินทรีย์ ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๙๙.๙ เปอร์เซ็นต์
- ๗.๒.๓ ภายในตู้ดูดควันเป็นอะคริลิกใส (acrylic) ผนังด้านหลังภายในตู้ผลิตจากโลหะชนิด electrogalvanized steel มีความหนาไม่ต่ำกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร ผ่านการอบและเคลือบ ด้วยสารเคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโต ของจุลินทรีย์ ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๙๙.๙ เปอร์เซ็นต์
- ๗.๒.๔ บานประตูด้านหน้าของตู้ดูดควัน เป็นอะคริลิกใส หนาไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิเมตร เปิด-ปิด แบบบานพับ บานประตูทำมุมลาดเอียง เพื่อลดแสงสะท้อน เข้าตาในขณะที่ทำงาน
- ๗.๒.๕ บริเวณพื้นที่การทำงาน วัสดุเป็นสแตนเลสสตีล เกรด ๓๐๔ หรือเกรดอื่นที่ดีกว่า
- ๗.๒.๖ มีมอเตอร์ติดตั้งอยู่ด้านบนตัวเครื่อง ทำหน้าที่ให้อากาศเกิดการไหลเวียน มีความเร็วลม ผ่านเข้าช่องด้านหน้าตู้ไม่น้อยกว่า ๑.๐ เมตรต่อวินาที
- ๗.๒.๗ มี pre-filter ที่ผลิตจากโพลีเอสเตอร์ไฟเบอร์ (polyester fiber) หรือดีกว่า
- ๗.๒.๘ มี main Filter จำนวน ๑ ชุด หรือมากกว่า เป็นชนิด nanocarb activated carbon filter หรือดีกว่า
- ๗.๒.๙ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ sentine microprocessor control ติดตั้งอยู่บริเวณ ด้านหน้าของตู้ หน้าจอแสดงผลเป็น LCD สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้ เช่น เวลา ค่า ความเร็วลม สถานะของความเร็วม
- ๗.๒.๙.๑ สามารถตั้งเวลาการ Warm เครื่องได้ตั้งแต่ ๓ ถึง ๑๕ นาที (warm up timer)
- ๗.๒.๙.๒ สามารถตั้งเวลาปิดเครื่องได้ ๐ ถึง ๑๕ นาที (post purge timer)
- ๗.๒.๙.๓ มีระบบความปลอดภัย สามารถแจ้งเตือนได้ที่หน้าจอ LCD เช่น แรงแลมไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด
- ๗.๒.๑๐ มีระบบให้แสงสว่างภายในตู้ มีหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งสามารถให้ความสว่างภายใน ตู้ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ ลักซ์
- ๗.๒.๑๑ มีเสียงดังขณะเครื่องทำงานไม่เกิน ๖๐ เดซิเบล เอ (dBA)
- ๗.๒.๑๒ เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑



- ๗.๒.๑๓ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ดังนี้ ANSI/ASHRAE ๑๑๐-๑๙๙๕, USA, Exposure Control Technologies, Invent UK, BS ๗๙๘๙-๒๐๐๑, UK, Invent UK, BS ๗๒๕๘, UK, Invent UK หรือดีกว่า
- ๗.๒.๑๔ บริการตรวจเช็คเครื่องหลังการติดตั้งโดยเจ้าหน้าที่ซึ่งผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต โดยตรง จำนวน ๒ ครั้ง พร้อมใบรับรองการตรวจสอบเครื่อง
- ๗.๓ ส่วนทำให้ตัวอย่างเข้มข้นด้วยก๊าซไนโตรเจน ประกอบด้วย
- ๗.๓.๑ ถังก๊าซไนโตรเจนความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า ๙๙ เปอร์เซ็นต์ จำนวน ๑ ถัง
- ๗.๓.๒ หัวปรับแรงดัน จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๓.๓ หัวแบ่งก๊าซจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๓.๔ ชุดทำความร้อนเพื่อช่วยให้ solvent ระเหย จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๔ มีชุดเครื่องกรองสารละลาย จำนวน ๒ ชุด
- ๗.๕ กระดาษกรองชนิด cellulose และ nylon ขนาด pore size ๐.๒ ไมครอน หรือ ๐.๔๕ ไมครอน เส้นผ่าศูนย์กลาง ๔๗ มิลลิเมตร อย่างน้อยชนิดละ ๕ ชุด
- ๗.๖ suction flask ขนาด ๒๕๐, ๕๐๐, ๑,๐๐๐ และ ๒,๐๐๐ มิลลิลิตร อย่างน้อยขนาดละ ๒ ชุด
- ๗.๗ ขวดใส่สารละลายขนาด ๑, ๒ และ ๕ ลิตร อย่างน้อยขนาดละ ๕ ขวด
- ๗.๘ เครื่อง vacuum pump อย่างน้อย ๑ เครื่อง และชุดอุปกรณ์สำหรับ degas อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๗.๙ ชุดขวดเก็บสารที่เข้ากับระบบเก็บตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย ๒๐๐๐ ขวด
- ๗.๑๐ ตู้เย็นสำหรับเก็บสารตัวอย่างที่สามารถทำอุณหภูมิ ๔ องศาเซลเซียส และ -๒๐ องศาเซลเซียส ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ คิว จำนวน ๑ ตู้
- ๗.๑๑ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมและประมวลผล ๑ ชุด มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นชนิด Core i๗ หรือดีกว่า มีระบบปฏิบัติการ Windows๑๐ มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย มีหน่วยความจำหลักความจุไม่น้อยกว่า ๘GB มีหน่วยเก็บสำรองขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑TB สามารถอ่านและบันทึกข้อมูลแบบ DVD-RW Drive มีจอภาพขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐ นิ้ว มี key board และมี mouse พร้อมเครื่องพิมพ์ชนิด laser printer จำนวน ๑ เครื่อง
- ๗.๑๒ เครื่องรักษาแรงดันไฟฟ้าขนาด ๕ kVA หรือขนาดที่เพียงพอสำหรับการใช้งานชุดเครื่องมือ อย่างน้อย ๑ เครื่อง
- ๗.๑๓ โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือพร้อมตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน ๑ ชุด หรือโต๊ะสำหรับวางเครื่องมือ และตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวนอย่างละ ๑ ชุด และเก้าอี้ จำนวน ๒ ชุด



๘. ชุดเครื่องมือสามารถใช้ได้กับไฟฟ้า ๒๒๐ ถึง ๒๔๐ โวลท์ และ ๕๐ หรือ ๖๐ เฮิร์ต (single phase) หรือมีอุปกรณ์ประกอบทำให้สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงานที่มีอยู่ได้เป็นอย่างดี
๙. เป็นเครื่องที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่า หรือมาตรฐานอื่นที่สากลยอมรับ เช่น ISO๙๐๐๑ หรือ GLP
๑๐. เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องทำงานได้ทันที โดยไม่ต้องจัดหาอุปกรณ์อื่นๆ เพิ่มเติมอีก
๑๑. บริษัทผู้เสนอต้องมีเอกสารแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนนำเข้า โดยตรง เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย พร้อมทั้งบริษัทผู้ผลิตเครื่องต้องได้รับรองมาตรฐานสากลด้านการจัดการ ISO๙๐๐๑ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
๑๒. จะต้องฝึกอบรมการใช้เครื่องให้กับเจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้องจนกว่าจะใช้งานได้จริงโดยเจ้าหน้าที่ ที่เชี่ยวชาญที่ผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม (โดยสามารถนัดหมายภายหลังการตรวจรับเสร็จสิ้นได้)
๑๓. มีคู่มือและ/หรือไฟล์ประกอบการใช้งานเครื่องมือ ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยรายการละ ๒ ชุด
๑๔. มีการบำรุงรักษาเครื่องพร้อมอย่างน้อย ปีละ ๒ ครั้งโดยบริษัทผู้ขายเป็นผู้จัดทีมช่างเข้ามาดูแลรักษา และให้การอบรม
๑๕. มีผลงานในการขายในประเทศไทย ไม่น้อยกว่า ๒ แห่ง
๑๖. รับประกันคุณภาพเครื่องมืออย่างน้อย ๒ ปี และมีเอกสารยืนยันการสำรองอะไหล่ของเครื่องมือ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยหากเครื่องมือเกิดปัญหาไม่สามารถทำงานได้ปกติ ทางบริษัทจะต้องส่งช่างผู้เชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบโดยทันทีในระยะเวลาไม่เกิน ๗ วันทำการ เมื่อผู้จัดซื้อร้องขอ และต้องดำเนินการซ่อมแซมทำให้เครื่องมือใช้งานได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๕ วันทำการ นับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ (ยกเว้นกรณีจำเป็นต้องสั่งซื้ออะไหล่จากต่างประเทศ ซึ่งต้องดำเนินการให้เครื่องสามารถใช้งานได้ปกติภายในระยะเวลาไม่เกิน ๙๐ วันทำการนับตั้งแต่วันที่มาตรวจสอบ หรือตามระยะเวลาที่ผู้จัดซื้อและผู้จำหน่ายตกลงกัน)

๕. ระยะเวลาการดำเนินการ (วัน)

ภายใน ๑๘๐ วัน

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน (วัน)

จะต้องจัดส่งของภายใน ๑๘๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขายแล้ว



๗. วงเงินในการจัดหา

๕,๖๖๐,๓๐๐.๐๐ บาท

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

๙. สถานที่ติดต่อเพื่อขอรับข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๑๕๕ หมู่ ๒ ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๑๐๐

โทรศัพท์/โทรสาร ๐๕๓ ๙๔๘๒๐๙

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๙ การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้นหน่วยงานของรัฐคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่งโดยเฉพาะ เว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใด ก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนา ม่วงรัตน์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญพร ศิริโวหาร)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นายเสถียร บุญก้า)

