



ประกาศคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เรื่อง การกำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน (TOR)

เครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง (ตรวจวัด ๒ ระบบ) จำนวน ๑ เครื่อง

(High Performance Liquid Chromatography: HPLC)

๑. ความเป็นมา

ตามที่ภาควิชาฯได้รับอนุมัติเครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง (HPLC) หมายเลขครุภัณฑ์ GB-๖๖๓/๓/๕-๐๐๒-๐๐๑/๔๔.๑ เพื่อให้บริการด้านการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการพิษวิทยาจากสิ่งส่งตรวจต่างๆ แต่เครื่องดังกล่าวมีการใช้งานต่อเนื่องยาวนานกว่า ๑๒ ปี ทำให้เครื่องชำรุดและไม่สามารถซ่อมให้ใช้งานได้เหมือนเดิม และทางภาควิชาฯจำเป็นต้องใช้เครื่องดังกล่าวเพื่อตรวจวิเคราะห์สารพิษทั้งทางด้านปริมาณและด้านคุณภาพ ให้มีถูกต้อง ความแม่นยำและได้มาตรฐานในระดับสากล

เพื่อให้การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ให้ผลการตรวจวิเคราะห์ถูกต้อง แม่นยำ อันจะส่งผลดีต่อการรักษาของผู้ป่วยให้มีประสิทธิภาพดังนั้นภาควิชาฯจึงจัดทำโครงการพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการพิษวิทยาของภาควิชานิติเวชศาสตร์ขึ้น เพื่อทดแทนครุภัณฑ์ที่ชำรุด

๒. วัตถุประสงค์การใช้งาน

๑. เพื่อใช้ในการการตรวจวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการพิษวิทยา

๒. เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจทางพิษวิทยา ให้เป็นมาตรฐานสากล

๓. ๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๓.๑ เป็นผู้มิอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

- ๓.๒ ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อทีมงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
- ๓.๓ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น
- ๓.๔ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่ มหาวิทยาลัย-เชียงใหม่และไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันที่ประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๕ ต้องเป็นผู้ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคล หรือ นิติบุคคลเป็นคู่สัญญา กับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. ๒๕๕๔ ดังนี้

- ๓.๕.๑ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็น  
ผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่าย  
ไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- ๓.๕.๒ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้  
ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government  
Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของ  
กรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- ๓.๕.๓ คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การ  
รับจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับ  
จ่ายเป็นเงินสดก็ได้

#### ๔. คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องโครมาโทกราฟชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง

##### ๔.๑ คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารโดยใช้หลักการโครมาโทกราฟี แบบของเหลวภายใต้ความดันสูง ใช้แยกและหาปริมาณสารโดยใช้ของเหลวเป็นตัวพา ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

๑. ปั๊มขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย (Pump) พร้อมชุดกำจัดฟองอากาศ จำนวน ๑ ชุด

๒. ตู้อบคอลัมน์ (Thermostated column compartment) จำนวน ๑ ชุด
๓. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler) จำนวน ๑ ชุด
๔. เครื่องตรวจวัดสารชนิดดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเลตและฟลูออโรสเซนส์ไดโอดอะเรย์จำนวน ๑ ชุด
๕. เครื่องตรวจวัดสารแบบฟลูออเรสเซนส์ (Fluorescence detector) จำนวน ๑ ชุด
๖. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล (Software)
๗. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

#### ๔.๒ คุณสมบัติเฉพาะ

##### ๔.๒.๑ ป้อนขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย

- ๔.๒.๑.๑ เป็น Binary gradient pump สามารถผสมตัวทำละลายได้ ๒ ชนิดหรือมากกว่าในเวลาเดียวกันและสามารถเลือกใช้งานแบบใช้สารละลายเดี่ยวหรือสารละลายผสมสองชนิด โดยเป็นระบบผสมสารละลายโดยใช้ความดันสูง (High pressure mixing) และมี Solvent Selection สามารถเลือกใช้งานได้จากสารละลายได้ ๔ ชนิด
- ๔.๒.๑.๒ ทำงานด้วยระบบไฮดรอลิก แบบลูกสูบ ๒ ตัว ต่อแบบอนุกรมกัน
- ๔.๒.๑.๓ สามารถปรับอัตราการไหลได้ตั้งแต่ ๐.๐๐๑-๕ ml/min หรือดีกว่า ปรับความละเอียด ของการไหลได้ ๐.๐๐๑ ml/min หรือกว้างกว่า
- ๔.๒.๑.๔ สามารถทนความดันสูงสุดไม่น้อยกว่า ๘๗๐๐ psi หรือดีกว่า
- ๔.๒.๑.๕ สามารถปรับ Stroke ของ Piston pump ได้อัตโนมัติ
- ๔.๒.๑.๖ มีความถูกต้องของการไหล (Flow accuracy) เท่ากับ  $\pm ๑\%$  หรือดีกว่า
- ๔.๒.๑.๗ มีความแม่นยำในการไหล (Flow Precision) ผิดพลาดไม่เกิน ๐.๐๗% RSD หรือดีกว่า
- ๔.๒.๑.๘ ความแม่นยำในการผสม (Composition Precision) ผิดพลาดไม่เกิน ๐.๒% RSD หรือดีกว่า
- ๔.๒.๑.๙ มีระบบปิดอัตโนมัติในกรณีที่เกิดความผิดปกติเกิดขึ้นกับปั๊ม และมีระบบตรวจสอบการรั่วของเครื่อง (leak detection)
- ๔.๒.๑.๑๐ มีระบบกำจัดฟองอากาศด้วยสุญญากาศถึง ๔ channels และมีอัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕ ml/min หรือดีกว่า

##### ๔.๑.๒ เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler)

- ๔.๑.๒.๑ สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด ๒ มิลลิลิตรได้ ๑๐๐ ขวด หรือมากกว่า
- ๔.๑.๒.๑ สามารถกำหนดให้ฉีดสารในแต่ละขวดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๐.๑ - ๑๐๐ ไมโครลิตร หรือมากกว่า ปรับความละเอียดได้ ๐.๑ ไมโครลิตร
- ๔.๑.๒.๒ สามารถปรับการฉีดสารตัวอย่างซ้ำได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ ครั้ง หรือมากกว่า
- ๔.๑.๒.๓ มีความแม่นยำ (precision) ผิดพลาดไม่เกิน ๐.๒๕% RSD หรือดีกว่า
- ๔.๑.๒.๔ มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (Carry over) ไม่เกิน ๐.๑% หรือดีกว่า
- ๔.๑.๒.๕ สามารถปรับระยะเวลาความลึกของเข็มได้

๔.๑.๒.๖ มีระบบตรวจสอบการรั่ว (Leak Detection)

#### ๔.๑.๓ ตู้อบคอลัมน์ (Thermostatted Column Compartment)

๔.๑.๓.๑ ตั้งอุณหภูมิได้อย่างน้อยตั้งแต่ช่วง ๑๐ องศาเซลเซียส ต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง ถึง ๘๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๔.๑.๓.๒ ความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature accuracy) เท่ากับ  $\pm 0.๘$  องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๔.๑.๓.๓ ความเสถียรของอุณหภูมิ (Temperature Stability) แปรผันไม่เกิน  $\pm 0.๑๕$  องศาเซลเซียส

๔.๑.๓.๔ มีระบบ Switching valve ที่สามารถใช้ได้กับคอลัมน์อย่างน้อย ๒ คอลัมน์

๔.๑.๓.๕ สามารถบรรจุคอลัมน์ขนาดความยาว ๓๐ เซนติเมตร ได้อย่างน้อย ๓ คอลัมน์หรือมากกว่า

#### ๔.๑.๔ เครื่องตรวจวัดสารชนิดดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเลตและวิสิเบิลชนิดไดโอดอะเรย์

จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๔.๑ สามารถใช้งานในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ ๑๙๐-๙๕๐ nm หรือดีกว่าโดยใช้แหล่งกำเนิดแสง ๒ ชนิดคือ หลอดดีฟฟิวซิฟและหลอดทังสเตนหรืออย่างอื่นที่ดีกว่า และ maximum data rate ไม่น้อยกว่า ๘๐ Hz

๔.๑.๔.๒ มีจำนวน ไดโอดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ไดโอด

๔.๑.๔.๓ สามารถตรวจวัดสารได้ไม่น้อยกว่า ๘ ความยาวคลื่นพร้อมกัน

๔.๑.๔.๔ มีค่าสัญญาณรบกวน (Baselinenoise) น้อยกว่า  $\pm 0.๓ \times 10^{-๔}$  AU ที่ ๒๕๔ nm และมีค่าความเบี่ยงเบนจากเส้นฐาน (Drift) น้อยกว่า  $0.๙ \times 10^{-๓}$  Au/Hr ที่ ๒๕๔ nm

๔.๑.๔.๕ มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy)  $\pm ๑$  nm หรือดีกว่า สามารถตั้งค่าความกว้างของ Slit (Slit Width) ได้จากโปรแกรมควบคุมการทำงาน โดยกำหนดความกว้างที่ ๑,๒,๔,๘ หรือ ๑๖ นาโนเมตร ตาม ความต้องการของผู้ใช้งาน

๔.๑.๔.๖ มี Holmium oxide filter ไว้สำหรับการตรวจสอบ (verification)

๔.๑.๔.๗ สามารถควบคุมการทำงานได้จาก software

#### ๔.๑.๕ เครื่องตรวจวัดสารแบบฟลูออเรสเซนส์ (Fluorescence detector)

๔.๑.๕.๑ มีหลอดกำเนิดแสงเป็น Xenon Flash lamp หรือดีกว่า

๔.๑.๕.๒ มีช่วงคลื่น excitation ตั้งแต่ ๒๐๐-๑๒๐๐ nm และช่วงคลื่นแบบ emission ตั้งแต่ ๒๐๐-๑๒๐๐ nm โดย bandwidth เท่ากับ ๒๐ nm หรือดีกว่า

๔.๑.๕.๓ มีความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy)  $\pm ๓.๐$  nm และความแม่นยำของความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability)  $\pm 0.๒$  nm หรือดีกว่า

๔.๑.๕.๔ สามารถควบคุมการทำงานได้จาก software

#### ๔.๑.๖ ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล

๔.๑.๖.๑ โปรแกรมทำงานบน Window XP หรือดีกว่า

๔.๑.๖.๒ สามารถควบคุมและโปรแกรมการทำงานทั้งหมดของเครื่อง HPLC และสามารถตั้ง Parameter เช่นเลือก Flow rate, composition, Column Temperature, Injection volume และ Detection wavelength ได้

๔.๑.๖.๓ ใช้โปรแกรมควบคุมระบบ (Operating System) แบบทำงานได้หลายงานพร้อมกัน ที่ใช้วิธีติดต่อกับผู้ใช้เชิงรูปภาพ (Graphics User Interface) สามารถรับข้อมูลและแสดงผลได้ดี

๔.๑.๖.๔ สามารถคำนวณค่าที่เกี่ยวข้องกับ system suitability test ได้

๔.๑.๖.๕ สามารถทำงานแบบ Isoplot และ ๓ Dimension เพื่อศึกษา Peak Purity ได้

๔.๑.๖.๖ มีระบบเตือนอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาในการบำรุงรักษาเครื่องหรือเปลี่ยนอะไหล่

#### ๔.๑.๗ อุปกรณ์ประกอบ

๔.๑.๗.๑ ชุดคอมพิวเตอร์ ไม่ต่ำกว่า Core i๓ Processor ความเร็วไม่น้อยกว่า ๓.๑๐ GHz มีหน่วยความจำหลัก ไม่น้อยกว่า ๒ GB Hard disk มีความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB มี DVD writer ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๖X มี USB Port ไม่น้อยกว่า ๒ Port พร้อม Keyboard และ Mouse จอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้วหรือดีกว่า

๔.๑.๗.๒ เครื่องพิมพ์ผล Laser ชนิดขาวดำ ชนิด Auto Duplex

๔.๑.๗.๓ HPLC Column ชนิด C๑๘ ขนาด ๑.๘ um พร้อม Guard Column และ holder จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๗.๔ Vial ขนาด ๒ ml แบบใส่ จำนวน ๑๐๐ ชิ้น

๔.๑.๗.๕ UPS ขนาด ๓ KVA จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๑.๗.๖ ขวดใส่ mobile phase (solvent Reservoir) ขนาด ๑๐๐๐ มิลลิลิตรแบบใส่ จำนวน ๓ ขวด และแบบกันแสงได้จำนวน ๑ ขวด

๔.๑.๗.๗ ถังล้างอุปกรณ์สำหรับบำรุงรักษาเครื่อง HPLC

๔.๑.๗.๘ Vacuums pump ๑ ตัว

๔.๑.๗.๙ ชุดกรอง mobile phase ที่เป็นแก้ว ๑ ชุด

#### ๕.ข้อกำหนดอื่นๆ

๕.๑ มีเอกสารคู่มือการใช้งาน

๕.๒ ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

๕.๓ ฝึกอบรมผู้ใช้จนสามารถปฏิบัติงานตลอดจนสามารถทดสอบประสิทธิภาพเครื่องด้วยตนเองได้ดี

๕.๔ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่อง

- ๕.๕ มีช่างผู้ชำนาญการที่มีประกาศนียบัตรหรือใบรับรอง (Certificate) ที่แสดงว่าได้รับการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์จากบริษัทผู้ผลิตในระยะรับประกันจะต้องมีการสอบเทียบ(calibration) เครื่องโดย ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น
- ๕.๖ บริษัทต้องให้การอบรมแก่ผู้ใช้เครื่อง ให้สามารถทำงานได้โดยมีหัวข้อหลักสูตรอย่างน้อย ได้แก่ ความรู้การใช้งานเบื้องต้น(hardware และ software) การวิเคราะห์ผล การบำรุงรักษาเครื่อง
- ๕.๗ บริษัทต้องทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าและเครื่องมือจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพและมีใบรับรองการติดตั้ง
- ๕.๘ ในกรณีที่โปรแกรมการทำงานของเครื่องมีปัญหา บริษัทต้องปรับปรุง เพิ่มเติม โปรแกรมการทำงานของเครื่องให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ
- ๕.๙ Software ต้องมี license รับรองพร้อมแผ่นสำหรับการติดตั้ง
- ๕.๑๐ บริษัทต้องทำการ Calibrate เครื่องตามระบบคุณภาพ จำนวน ๑ ครั้ง โดยช่างที่มีใบรับรองการสอบเทียบจากผู้ผลิตและใช้วัสดุอ้างอิงที่มี traceability ไปยังมาตรฐานสากล พร้อมการรายงานผลการ calibrate ตามระบบคุณภาพหากเครื่องมีปัญหา บริษัทต้องทำการปรับให้เครื่องเป็นปกติ
- ๕.๑๑ เครื่องต้องเป็นเครื่องใหม่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาธิตการใช้งานมาก่อน
- ๕.๑๒ เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดสามารถใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ Volt ๕๐Hz
- ๕.๑๓ เป็นผลิตภัณฑ์จากสหรัฐอเมริกา หรือยุโรป

## ๖. ระยะเวลาส่งมอบ

จะต้องส่งมอบของภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

## ๗. วงเงินในการจัดหา ๒,๖๐๐,๐๐๐.-บาท (สองล้านหกแสนบาทถ้วน)

ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอลดราคาขั้นต่ำ(Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ

๕,๐๐๐.-บาท จากราคาสูงสุดของการประกวดราคาฯ และการเสนอราคาครั้งถัด ๆ ไป

ต้องเสนอลดราคาครั้งละไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐.-บาท จากครั้งสุดท้ายที่เสนอลดแล้ว

## ๘.หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเปิดเผยตัว ระบุชื่อ นามสกุลจริง พร้อมทั้งที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถ

ติดต่อได้ตามช่องทางดังต่อไปนี้.-

๘.๑ หน่วยจัดหาพัสดุ งานพัสดุ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
๑๑๐ ถนนอินทวิโรจ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

๘.๒ จุดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Email Address : [medpurch@mail.med.cmu.ac.th](mailto:medpurch@mail.med.cmu.ac.th)

๘.๓ โทรสารหมายเลข : ๐๕๓-๒๑๐๑๓๖

ทั้งนี้ภายใน ๓ วันทำการ นับตั้งแต่คณะแพทยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้เผยแพร่ลง Website เพื่อคณะแพทยศาสตร์ จะได้นำข้อคิดเห็นหรือ  
ข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๗



(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์วิมล เกตุจิตร)  
คณบดีคณะแพทยศาสตร์