

ขอบเขตงาน

(Term of Reference: TOR)

เครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง

(High Performance Liquid Chromatography) จำนวน 1 เครื่อง

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานวิจัย เนื่องด้วยเครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สารทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ซึ่งในปัจจุบันมีความจำเป็น และมีความต้องการศึกษาเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้มีความจำเป็นในส่วนของการพัฒนางานวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

คุณลักษณะเฉพาะ

เป็นชุดเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์แยกชนิด และหาปริมาณสารโดยใช้หลักการโครมาโทกราฟีแบบของเหลวภายใต้ความดัน โดยใช้ของเหลวเป็นตัวพา ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ปัมป์ขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย (Pump) พร้อมชุดกำจัดฟองอากาศ จำนวน 1 ชุด
2. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติแบบควบคุมอุณหภูมิ (Autosampler) จำนวน 1 ชุด
3. ตู้อบคอลัมน์ (Column compartment) จำนวน 1 ชุด
4. เครื่องตรวจวัดสารชนิดดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเล็ต และวิสิเบิล ชนิดไดโอดอะเรย์ จำนวน 1 ชุด
5. เครื่องตรวจวัดสารแบบฟลูออเรสเซนส์ (Fluorescence detector) จำนวน 1 ชุด
6. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล (Software)
7. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

1. ปัมป์ขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย (Pump) พร้อมชุดกำจัดฟองอากาศ

- 1.1. เป็นระบบผสมสารละลายโดยใช้ความดันต่ำ (Low Pressure Mixing) โดยผสมตัวทำละลายได้ 4 ชนิด (Quaternary gradient pump) ทำงานด้วยระบบไฮดรอลิก แบบลูกสูบ 2 ตัว ต่อแบบอนุกรมกัน และสามารถปรับ Stroke ของ Piston pump ได้อัตโนมัติ (Variable Stroke)
- 1.2. สามารถปรับอัตราการไหลได้ในช่วง 0.001-10 ml/min โดยปรับความละเอียดของการไหลได้ 0.001 ml/min
- 1.3. สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 400 bar หรือ 5,880 psi
- 1.4. มีความถูกต้องของการไหล (Flow accuracy) ไม่มากกว่า $\pm 1\%$
- 1.5. มีความแม่นยำในการไหล (Flow Precision) ไม่เกิน 0.07% RSD
- 1.6. ความแม่นยำในการผสม (Composition Precision) ไม่เกิน 0.2% RSD

- 1.7. มีระบบปิดอัตโนมัติในกรณีที่เกิดความผิดปกติเกิดขึ้นกับปั๊ม และมีระบบตรวจสอบการรั่วของเครื่อง (leak detection)
- 1.8. มีระบบกำจัดฟองอากาศด้วยสุญญากาศอย่างน้อย 4 channel

2. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler)

- 2.1. สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตรได้ อย่างน้อย 132 ขวด
- 2.2. สามารถปรับปริมาตรการฉีดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 100 ไมโครลิตร และสามารถปรับความละเอียดได้ 0.1 ไมโครลิตร
- 2.3. มีความแม่นยำ (Precision) ผิดพลาดน้อยกว่า 0.25% RSD ในช่วง 5-100 ไมโครลิตร
- 2.4. ส่วนตกค้างของการฉีดสารตัวอย่าง (Carry over) ไม่เกิน 0.004%
- 2.5. สามารถปรับระยะเวลาความลึกของเข็มได้
- 2.6. มีระบบตรวจสอบการรั่ว (Leak Detection)
- 2.7. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างน้อยตั้งแต่ช่วง 4-40 องศาเซลเซียส

3. ตู้คอลัมน์ (Column Compartment)

- 3.1. ตั้งอุณหภูมิได้อย่างน้อยตั้งแต่ช่วง 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 80 องศาเซลเซียส
- 3.2. ความเสถียรของอุณหภูมิ (Temperature Stability) แปรผันไม่เกิน ± 0.15 องศาเซลเซียส
- 3.3. สามารถบรรจุคอลัมน์ขนาด 30 เซนติเมตร ได้อย่างน้อย 2 คอลัมน์

4. เครื่องตรวจวัดสารชนิดดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเลต และวิสิเบิล ชนิดไดโอดอะเรย์

- 4.1. สามารถใช้งานในช่วงความยาวคลื่นอย่างน้อยตั้งแต่ 190-950 nm
- 4.2. มีจำนวนไดโอด 1024-element diode
- 4.3. มีค่าสัญญาณรบกวน (Baseline noise) ไม่เกิน $\pm 0.7 \times 10^{-5}$ AU ที่ 254 nm และมีค่าความเบี่ยงเบนจากเส้นฐาน (Drift) น้อยกว่า 0.9×10^{-3} Au/Hr ที่ 254 nm หรือดีกว่า
- 4.4. สามารถตั้งค่าความกว้างของ Slit (Slit Width) ได้จากโปรแกรมควบคุมการทำงานโดยกำหนดความกว้างที่ 1, 2, 4, 8 หรือ 16 นาโนเมตร ตามความต้องการของผู้ใช้งาน
- 4.5. มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) เทียบเท่าหรือดีกว่า ± 1 nm

5. เครื่องตรวจวัดสารแบบฟลูออเรสเซนส์ (Fluorescence detector)

- 5.1. สามารถใช้งานช่วงคลื่น excitation อย่างน้อยตั้งแต่ 200-1200 นาโนเมตร และช่วงคลื่นแบบ emission อย่างน้อยตั้งแต่ 200-1200 นาโนเมตร
- 5.2. ใช้แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซีนอน Flash lamp
- 5.3. มีความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ไม่เกิน ± 3.0 นาโนเมตร และความแม่นยำของความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) ไม่เกิน ± 0.2 นาโนเมตร
- 5.4. สามารถควบคุมการทำงานได้จาก software
- 5.5. มีปริมาตรของ Flow Cell ขนาดไม่น้อยกว่า 8 ไมโครลิตร และสามารถทนความดันได้ อย่างน้อย 20 บาร์

6. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล

- 6.1. โปรแกรมทำงานบน Window 10 หรือดีกว่า
- 6.2. โปรแกรมสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบ Graphic User Interface
- 6.3. สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ของการวิเคราะห์โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ และเก็บเป็นวิธีวิเคราะห์
- 6.4. สามารถคำนวณค่าที่เกี่ยวข้องกับ system suitability test ได้
- 6.5. สามารถทำงานแบบ Isoplot และ 3 Dimension เพื่อศึกษา Peak Purity ได้
- 6.6. ชุดแสดงผลสามารถทำงานได้หลายหน้าที่พร้อมกัน (Multiple Tasks) ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้งานอื่นได้ด้วยขณะที่รอผลการวิเคราะห์
- 6.7. มีระบบเตือนอัตโนมัติให้ผู้ใช้ทราบในการเตรียมการบำรุงรักษาเครื่องมือเมื่อถึงเวลาเปลี่ยนอะไหล่บางส่วน (Early Maintenance Feedback) เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน

7. อุปกรณ์ประกอบ

- 7.1. มีชุดสำรองไฟฟ้าชนิด True online ขนาดไม่น้อย 3 KVA จำนวน 1 ชุด
- 7.2. ชุดคอมพิวเตอร์ ไม่ต่ำกว่า Core i 5 Processor ความเร็วไม่น้อยกว่า 3.10 GHz มีหน่วยความจำชั่วคราวไม่น้อยกว่า 8.0 GB (RAM) และมีฮาร์ดดิสก์ไม่น้อยกว่า 1 TB มี DVD writer ความเร็วไม่น้อยกว่า 16X มี USB Port ไม่น้อยกว่า 2 Port พร้อม Keyboard และ Mouse จอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว โดยเป็นอุปกรณ์เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด และมีระบบปฏิบัติการแบบ Windows 10 พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

- 7.3. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ (Laser printer) จำนวน 1 เครื่อง
- 7.4. รางปลั๊กไฟ จำนวน 5 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- 7.4.1. มีจำนวน 6 เต้ารับหรือมากกว่า
 - 7.4.2. มีสวิตช์ไฟควบคุมการเปิด/ปิด เต้ารับแต่ละจุด
 - 7.4.3. สายไฟฟ้ายาวไม่ต่ำกว่า 3 เมตร
 - 7.4.4. ทำจากวัสดุ PC-ABS คุณสมบัติไม่ลามไฟ หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
 - 7.4.5. มีม่านนิรภัยเพื่อป้องกันนิ้วมือของผู้ใช้สัมผัสแผ่นทองเหลืองด้านใน
 - 7.4.6. มีหลอดไฟ LED แสดงสถานะการใช้งาน
 - 7.4.7. มีระบบป้องกันไฟกระชาก
 - 7.4.8. เต้ารับเป็นแบบ Universal
 - 7.4.9. ต้องได้มาตรฐาน มอก.
 - 7.4.10. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี จากผู้ผลิตหรือผู้ขาย
- 7.5. HPLC Column พร้อม Guard Column ชนิด C8 4.6 x 150 มม. ขนาด 5 ไมครอน สำหรับการวิเคราะห์ จำนวน 1 ชุด
- 7.6. HPLC Column พร้อม Guard Column ชนิด C18 4.6 x 150 มม. ขนาด 5 ไมครอน สำหรับการวิเคราะห์ จำนวน 1 ชุด
- 7.7. ชุดกรองสารละลาย พร้อมปั๊มสุญญากาศ จำนวน 1 ชุด
- 7.8. Vial ขนาด 2 ml จำนวน 500 ชิ้น
- 7.9. หัวกรอง Nylon filter 13 มิลลิเมตร ขนาด 0.22 ไมครอน จำนวน 500 ชิ้น
- 7.10. ขวดสำหรับใส่ Mobile phase ขนาด 1 ลิตร จำนวน 4 ขวด
- 7.11. แก้วอับแบบมีผนังฟิงและปรับความสูงได้ที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน จำนวน 10 ตัว

เงื่อนไขอื่น ๆ

1. บริษัทผู้ขายต้องมีหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด พร้อมคู่มือการใช้งานอย่างง่ายฉบับภาษาไทย อย่างน้อย 2 ชุด
2. บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย พร้อมทั้งทำการสอบเทียบเครื่องมือ

3. รับประกันคุณภาพเครื่องมือเป็นระยะเวลา 2 ปี หากสิ่งใดสิ่งหนึ่งของเครื่องขัดข้องบริษัทจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ และต้องดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องอย่างน้อย 2 ครั้ง ในระยะประกัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
4. มีช่างผู้ชำนาญการที่มีประกาศนียบัตรหรือใบรับรอง (Certificate) ที่แสดงว่าได้รับการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์จากบริษัทผู้ผลิต
5. เป็นเครื่องใหม่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาธิตการใช้งานมาก่อน
6. ผู้จำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
7. ใช้กับไฟฟ้า 220-230 โวลต์, 50 เฮิร์ต

งบประมาณ 1,900,000.- บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนบาทถ้วน)

กำหนดส่งมอบงาน ภายใน 90 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา