

คุณลักษณะของครุภัณฑ์ เครื่อง โครมาโทกราฟีชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง

(High Performance Liquid Chromatograph, HPLC)

จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 3,200,000 บาท

คุณลักษณะของครุภัณฑ์

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือใช้แยกและหาปริมาณสารโดยใช้ของเหลวเป็นตัวพาภายใต้ความดันสูง ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- | | |
|------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. ชุดจัดการสารละลาย (Solvent Pump) | จำนวน 1 ชุด |
| 2. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto sampler) | จำนวน 1 ชุด |
| 3. เครื่องควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column oven) | จำนวน 1 ชุด |
| 4. เครื่องตรวจวัดสารแบบ Diode Array (Diode Array Detector) | จำนวน 1 ชุด |
| 5. ชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล | จำนวน 1 ชุด |
| 6. อุปกรณ์สำหรับการใช้งาน | |
| 7. คุณสมบัติเพิ่มเติม | |
| 8. เงื่อนไขอื่น ๆ | |

1. ชุดจัดการสารละลาย (Solvent Pump) แบบ Quaternary Pump

จำนวน 1 ชุด

- 1.1 ใช้ควบคุมการไหลและสามารถผสม solvent ได้ 4 ชนิด แบบ Low pressure mixing
- 1.2 สามารถผสมสารละลายทั้งแบบ Isocratic หรือ Gradient ได้
- 1.3 ทนความดันได้สูงสุด 5,000 psi หรือมากกว่า
- 1.4 สามารถควบคุมอัตราการไหลอย่างน้อยในช่วง 0.01-10.00 มิลลิลิตรต่อนาที
- 1.5 มีความละเอียดของการไหล 0.001 มิลลิลิตรต่อนาที
- 1.6 มีความถูกต้องในการไหล (Flow accuracy) ไม่เกิน $\pm 1\%$
- 1.7 มีความแม่นยำในการไหล (Flow Precision) ไม่เกิน 0.3% RSD
- 1.8 สามารถผสมสารละลายแบบ Gradient ได้ตั้งแต่ 0.-100 %
- 1.9 มีระบบหรืออุปกรณ์กำจัดฟองอากาศแบบสุญญากาศ หรือเทียบเท่า
- 1.10 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องจากหน้าจอ LCD หรือควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์
- 1.11 มีระบบตรวจสอบการรั่วของเครื่อง (Leak test)

2. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto sampler)

จำนวน 1 ชุด

- 2.1 สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 96 ขวด
- 2.2 สามารถกำหนดให้ฉีดสารในแต่ละขวดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.1-100 ไมโครลิตร หรือมากกว่า
- 2.3 มีระบบล้างเข็ม
- 2.4 มีความแม่นยำในการฉีด (Injection precision) 0.5 %RSD หรือดีกว่า
- 2.5 มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (carry over) 0.05 % หรือดีกว่า
- 2.6 ระบบฉีดตัวอย่างเป็นแบบอัตโนมัติ และสามารถทนความดันได้เป็นอย่างดี
- 2.7 มีระบบตรวจสอบการรั่วของเครื่อง (Leak test) หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า

3. เครื่องควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column oven) จำนวน 1 ชุด
- 3.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 30-65 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 3.2 สามารถบรรจุคอลัมน์ที่มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ได้ 2 คอลัมน์ หรือมากกว่า
- 3.3 มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature accuracy) ไม่เกิน ± 1.0 องศาเซลเซียส
- 3.4 มีระบบตรวจวัดการรั่วไหลของสารละลาย
4. เครื่องตรวจวัดสารแบบ Diode Array (Diode Array Detector) จำนวน 1 ชุด
- 4.1 ช่วงความยาวคลื่นในการตรวจวัด 190-790 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
- 4.2 แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดดิวทีเรียม
- 4.3 ตัวรับสัญญาณทั้งหมด จำนวน 512 ไดโอด หรือมากกว่า
- 4.4 ค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Accuracy) ไม่เกิน ± 1 นาโนเมตร
- 4.5 ค่าสัญญาณรบกวน (Baseline Noise) ไม่เกิน 1×10^{-5} AU หรือดีกว่า
- 4.6 ค่าการเบี่ยงเบนของเส้นฐาน (Drift) ไม่เกิน 1×10^{-3} AU ต่อชั่วโมงต่อองศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 4.7 มีระบบตรวจสอบการรั่วไหลของสารละลาย
5. ชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล จำนวน 1 ชุด
- 5.1 สามารถใช้งานบนปฏิบัติการ Window 7 หรือสูงกว่าได้
- 5.2 โปรแกรมสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องได้ทุกส่วน ด้วยโปรแกรมอัตโนมัติ หรือระบบ Manual ผ่าน Mobile control
- 5.3 สามารถออกแบบรายงานในรูปแบบต่างๆ ได้ และสามารถสร้างกราฟแสดงผลแบบสรุปได้ ทั้งแบบกราฟเส้น กราฟแท่ง และสามารถตั้งค่าสูงสุดและต่ำสุดได้ ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ในการรายงานผลการวิเคราะห์
- 5.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่ต่ำกว่า Pentium Core i5 พร้อมจอ LCD แสดงผล 1 ชุด
- 5.5 เครื่องพิมพ์ผลแบบ laser 1 เครื่อง
6. อุปกรณ์สำหรับการใช้งาน
- 6.1 ปัมป์สารละลายชนิด Isocratic หรือ binary pump จำนวน 1 ชุด
- 6.1.1 สามารถใช้งานได้ 1 สารละลาย หรือมากกว่า
- 6.1.2 สามารถปรับอัตราการไหล 0.001-10.00 มิลลิลิตรต่อนาที
- 6.1.3 มีค่าความแม่นยำของอัตราการไหล (Flow Precision) น้อยกว่า 0.3 % RSD.
- 6.1.4 มีค่าความถูกต้องของอัตราการไหล (Flow Accuracy) $\pm 1.0\%$
- 6.1.5 ทนความดันได้สูงสุด 5000 psi หรือมากกว่า
- 6.2 เครื่องฉีดสารตัวอย่างชนิด Manual จำนวน 1 ชุด
- 6.2.1 สามารถฉีดสารตัวอย่างได้ในช่วง 10-20 ไมโครลิตร หรือมากกว่า
- 6.3 เครื่องตรวจวัดชนิดดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเล็ตและวิสิเบิล จำนวน 1 ชุด
- 6.3.1 สามารถตรวจวัดสารพร้อมกันได้ 1 หรือ 2 ความยาวคลื่น
- 6.3.2 ปรับช่วงความยาวคลื่นได้ตั้งแต่ 190 ถึง 700 นาโนเมตร หรือมากกว่า
- 6.3.3 แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดดิวทีเรียม (Deuterium Lamp) หรือทั้งสแตน
- 6.4 โปรแกรมการประมวลผลสำหรับชุด HPLC
- 6.5 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมจอแสดงผล 1 ชุด
- 6.6 เครื่องพิมพ์ผล Laser ขนาด A4 1 เครื่อง
- 6.7 คอลัมน์ชนิด C18 พร้อมการ์ดคอลัมน์ ไม่น้อยกว่า 2 ชุด

6.8 เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์สำหรับเครื่อง HPLC จำนวน 1 ชุด
- ผลิตน้ำบริสุทธิ์ ชนิด Type I ความต้านทาน 18.2 เมกะโอม์ หรือดีกว่า

6.9 ชุดกรอง Mobile phase สำหรับ HPLC พร้อมปั๊มสุญญากาศ อย่างน้อย 2 ชุด

7. คุณสมบัติเพิ่มเติมประกอบการทำงานของเครื่อง

- 7.1 เครื่องตรวจวัดสารแบบ Diode Array เป็นเครื่องตรวจวัดที่ควบคุมและรับผลการทำงานได้จากชุดควบคุมประมวลผล (Software) โดยสามารถแสดงผลเป็นโครมาโตแกรม สเปกตรัมในลักษณะ 2 มิติ และ 3 มิติ ได้
- 7.2 เครื่องตรวจวัดสารแบบ Diode Array สามารถวิเคราะห์สารในเชิงคุณภาพ โดยบอกความบริสุทธิ์ของสารที่แยกได้ (Peak Purity) โดยเปรียบเทียบกับจุดบนสเปกตรัมและทุกเวลาโดยอัตโนมัติ
- 7.3 เครื่องตรวจวัดสารแบบ Diode Array สามารถบอกตำแหน่งของสารปนเปื้อนได้ (co - elute)
- 7.4 มีเครื่องสำรองไฟฟ้า (USP) ขนาดตั้งแต่ 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 7.5 มีเครื่องสำรองไฟฟ้า (USP) ขนาดตั้งแต่ 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 7.6 มีขวดใส่ตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตร ไม่น้อยกว่า 500 ขวด
- 7.7 มี Syringe ขนาด 5 ml ไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 7.8 มี Syringe filter Nylon 0.45 ไมโครเมตร ไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 7.9 มี Membrane filter 0.45 ไมโครเมตร ไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 7.10 มีขวดใส่สารละลาย ขนาด 1000 มิลลิลิตร สำหรับใส่ mobile phase ไม่น้อยกว่า 8 ใบ
- 7.11 มีกล่องเครื่องมือประกอบด้วย ไขควง ประแจ ฯลฯ ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 7.12 มีเครื่อง Ultrasonic bath ขนาดไม่น้อยกว่า 5 ลิตร 1 เครื่อง
- 7.13 มี Automatic pipette ขนาด 20, 200 และ 1000 ไมโครลิตรพร้อม Tip ที่เหมาะสม จำนวน 1 ชุด
- 7.14 มีถังเก็บน้ำสำรอง ไว้สำหรับเก็บน้ำ Type I ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร จำนวน 5 ถัง
- 7.15 มี Septum พร้อมฝา ของขวดขนาด 2 มิลลิลิตร ไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 7.16 มีโต๊ะที่ทำจากหินอ่อน ขนาดเหมาะสมสำหรับวางเครื่อง HPLC จำนวนอย่างน้อย 4 ตัว
- 7.17 มี Glass syringe 10 ml ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น

8. เงื่อนไขอื่น ๆ

- 8.1 เป็นบริษัทที่ได้รับแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่าย
- 8.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีช่างซ่อมบำรุงที่มีประสบการณ์ ต้องมีใบ Certificate รับรองจากบริษัทผู้ผลิต
- 8.3 มีรายงานผลการติดตั้งเครื่อง (Installation Report) ว่าสามารถใช้งานเครื่องได้อย่างดี
- 8.4 จัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งานเครื่อง 1 ครั้งหลังติดตั้งและระหว่างรับประกันคุณภาพสามารถเรียกเข้าสอนการงานเพิ่มเติมโดยไม่คิดค่าบริการและค่าเดินทาง
- 8.5 จัดฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่อย่างน้อย 2 คน ได้รับการฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญใน 2 หลักสูตร ได้แก่ การใช้ซอฟต์แวร์ของโปรแกรมการใช้งาน การบำรุงดูแลรักษาเครื่องมือ โดยบริษัทผู้จำหน่ายเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าที่พักและค่าใช้จ่ายการฝึกอบรมด้วย
- 8.6 ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 3 ชุด พร้อม CD คู่มือการใช้งาน
- 8.7 มีใบรับรองมาตรฐานการผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองตามระบบ ISO 9001 หรือเทียบเท่า
- 8.8 อุปกรณ์ทุกชิ้นใช้ไฟฟ้า 220V/50Hz

