

-ร่าง-

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์
รายการ เครื่องแยกสารผสมด้วยแรงดันสูง จำนวน 1 ชุด

1. วัตถุประสงค์

สำหรับใช้ในการสกัดสารและแยกสารให้บริสุทธิ์ ใช้ในงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ระดับปริญญาตรี และมีนักวิจัยที่ทำงานด้านนี้จำนวนมาก เครื่องนี้สามารถใช้แทนวิธี classical column chromatography ทำให้ลดขั้นตอนและประหยัดเวลาในการแยกสาร และสามารถนำสารที่แยกได้ไปต่อยอดในการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพได้เร็วขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตของผลงานตีพิมพ์เพิ่มจำนวนมากขึ้นด้วย

2. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์สาร แยกและเก็บสารตัวอย่างในช่วงเวลาที่ต้องการได้อย่างอัตโนมัติ โดยใช้หลักการ โครมาโตกราฟีแบบของเหลวภายใต้ความดันสูง ควบคุมการทำงานและประมวลผลโดยสมบูรณ์แบบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

1. ปั๊มความดันสูง (High Performances Pump)
2. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto Injector)
3. เครื่องตรวจวัดการดูดกลืนแสงชนิด Diode Array Detector
4. เครื่องคัดแยกสารตัวอย่าง (Automated Fraction Collector)
5. โปรแกรมควบคุมและประมวลผล
6. คอมพิวเตอร์และ อุปกรณ์ประกอบ
7. อุปกรณ์ประกอบการปฏิบัติงานวิเคราะห์และอื่นๆ
8. การรับประกันและบริการ

3. คุณลักษณะเฉพาะ

1. ปั๊มความดันสูง (High Performances Pump)

- 1.1 เป็นปั๊มชนิดทนแรงดันสูงไม่น้อยกว่า 3500 psi ไม่น้อยกว่า 2 หัวปั๊ม
- 1.2 สามารถปรับอัตราการไหลได้ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตรต่อนาที
- 1.3 การผสมสารแบบ Gradient สามารถผสมสารละลายพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 2 ชนิด และมีค่าความแม่นยำไม่น้อยกว่า 1 %
- 1.4 มีระบบล้างหัวปั๊มอัตโนมัติ และมีอุปกรณ์ตรวจวัดการรั่วของสารละลาย
- 1.5 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์ที่สัมผัสสารละลายจะต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 1.6 มีระบบตัดการทำงานหรือเรียกโปรแกรมฉุกเฉินอัตโนมัติเมื่อเกิดความผิดปกติของปั๊ม
- 1.7 สามารถควบคุมการทำงานได้ทั้งที่ตัวเครื่องและผ่านระบบโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์

/2. เครื่องฉีด.....

2. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto Injector)

- 2.1 สามารถกำหนดให้ฉีดสารตัวอย่าง ได้ตั้งแต่ 1-20 มิลลิลิตร หรือมากกว่า
- 2.2 ฉีดสารละลายเข้าสู่ Sample loop โดยไม่มีการสูญเสียสารตัวอย่าง (Zero Sample Loss)
- 2.3 มีความแม่นยำในการฉีด (Precision) ที่ปริมาตร 1 มิลลิลิตร 1 %RSD หรือน้อยกว่า
- 2.4 มีความถูกต้องในการฉีด (Injection accuracy) ± 1 % มิลลิลิตร ที่ปริมาตร 1 มิลลิลิตร
- 2.5 มีระบบล้างเข็มดูดสารเพื่อป้องกันการปนเปื้อนระหว่างสารตัวอย่าง
- 2.6 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์ที่สัมผัสสารละลายจะต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 2.7 มีระบบที่สามารถตรวจวัดการรั่ว (Leak Sensor) ของตัวเครื่องและแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบ
- 2.8 อะไหล่ของเครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ เช่น Needle, Needle port และ Rotor seal (หรืออุปกรณ์เทียบเท่า) จำนวน 4 ชุด
- 2.9 สามารถควบคุมการทำงานได้ทั้งที่ตัวเครื่องและผ่านระบบโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์

3. เครื่องตรวจวัดการดูดกลืนแสงชนิด Diode Array Detector

- 3.1 เป็นเครื่องตรวจวัดชนิด DAD หรือดีกว่า ทำงานในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 200-800 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
- 3.2 แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดดิวทีเรียม และ หลอดทังสเตน หรือ หลอดฮาโลเจน แยกกันคนละหลอด
- 3.3 มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ± 1.0 นาโนเมตร
- 3.4 มีค่าสัญญาณรบกวน (Noise) น้อยกว่า $\pm 5 \times 10^{-5}$ AU ที่ 254 นาโนเมตร
- 3.5 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์ที่สัมผัสสารละลายจะต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

4. เครื่องคัดแยกสารตัวอย่าง (Automated Fraction Collector)

- 4.1 เป็นอุปกรณ์เก็บสารตัวอย่างอัตโนมัติสามารถใช้ประกอบเครื่อง Preparative HPLC จำนวน 1 ตัว หรือ มากกว่า โดยสามารถควบคุมผ่านระบบโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์หรือจากหน้าจอของเครื่อง
- 4.2 สามารถเลือกเก็บสารตัวอย่างโดยการเลือกเก็บ peak และเลือกเก็บตามเวลา ในช่วงเวลาที่ต้องการได้
- 4.3 สามารถเก็บปริมาตรของสารตัวอย่างได้ในช่วง 1 – 100 มิลลิลิตรต่อตัวอย่าง หรือมากกว่า พร้อมอุปกรณ์และเครื่องแก้วรองรับตัวอย่างที่เหมาะสมในแต่ละช่วงของการรับ
- 4.4 ตัวเครื่อง และอุปกรณ์ที่สัมผัสสารละลายจะต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

5. โปรแกรมควบคุมและประมวลผล

- 5.1 โปรแกรมการทำงาน (Software) รุ่นล่าสุดที่มีคุณสมบัติครบทุกอย่างของเครื่อง HPLC ยี่ห้อ นั้นๆ ทำงานบน Window 7 หรือสูงกว่า และได้รับการรับรองโดย ISO 9001
- 5.2 เมื่อมี Software รุ่นใหม่ จะต้องดำเนินการติดตั้งให้โดยไม่คิดมูลค่า

/5.3 เป็นโปรแกรม.....

- 5.3 เป็นโปรแกรมควบคุม รับสัญญาณ ประมวลผล และรายงานผลระบบโครมาโทกราฟี พร้อม ลิขสิทธิ์ถูกต้อง และโปรแกรมเอื้อให้ผู้ใช้สามารถออกแบบรายงานที่ใช้ในการรายงานผลได้เอง
- 5.4 สามารถตั้ง parameter ต่างๆ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องได้ เช่น อัตราการไหลของ สารละลาย การกำหนดปริมาณสารละลายที่ฉีด สามารถทำการเพิ่มหรือลดจำนวนตัวอย่างได้ ในระหว่างทำงาน ควบคุมคัดแยกสารตัวอย่าง สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังโดยกำหนดตาม วันที่ที่วิเคราะห์ ชื่อตัวอย่างและจากความเข้มข้นหรือปริมาณที่ผ่านการประมวลผลแล้ว สามารถ ส่งและตั้งเวลาการปิดเปิดเครื่องได้จากโปรแกรมประมวลผล
- 5.5 บันทึกการทำงานของเครื่องมือตลอดเวลา
- 5.6 สามารถโอนข้อมูลไปยังโปรแกรมอื่นได้ เช่น Microsoft Excel, PDF เป็นต้น
- 5.7 สามารถแสดงโครมาโตแกรมหลายๆ ภาพซ้อนกันได้เพื่อการเปรียบเทียบและแสดงผล
- 5.8 มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 5.9 สามารถแสดงภาพแบบ 3D และสามารถตรวจสอบ peak purity
- 5.10 มีระบบตรวจสอบความถูกต้องในการคำนวณและการทำงานของระบบโปรแกรม (Software Validation) และมีโปรแกรมตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ (Instrument Validation)
- 5.11 มีโปรแกรมที่สามารถติดตั้งกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นได้ เพื่อใช้ในการ reprocess raw data ได้

6. คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบ

- 6.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด
 - 6.1.1 ระบบ Microprocessor แบบไม่ต่ำกว่า Core i7 ความเร็วไม่น้อยกว่า 3.4 GHz มี RAM ชนิด DDR3L 1600 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 6.1.2 HD ชนิด SSD SATA III ไม่ต่ำกว่า 1 TB และ External Hard Disk Drive 2 TB จำนวน 2 อัน
 - 6.1.3 DVD-RW 1 ช่องหรือ มากกว่า
 - 6.1.4 จอแสดงผลสี LED ขนาด 19 นิ้ว หรือ มากกว่า และมี port เชื่อมต่อแบบ DVI
 - 6.1.5 มีช่องเสียบ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - 6.1.6 มีคู่มือของอุปกรณ์ต่างๆ ครบชุดพร้อม Driver ต่างๆ ที่สามารถ Download
 - 6.1.7 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Window 7 หรือสูงกว่า โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
 - 6.1.8 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ที่เสนอราคาต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ยี่ห้อเดียวกัน
- 6.2 เครื่องพิมพ์แบบ Laser printer ขาวดำ จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 6.2.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1200 x 1200 dpi หรือดีกว่า และความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 20 หน้า/นาที (ppm) รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB 3.0
 - 6.2.2 มีหมึกสำรองไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - 6.2.3 รับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี จากผู้ผลิตหรือผู้ขายสินค้า

/6.3 เครื่องพิมพ์.....

- 6.3 เครื่องพิมพ์แบบ Laser jet สี จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 6.3.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1200 x 1200 dpi หรือดีกว่า รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB 3.0
 - 6.3.2 หมึกสำรอง 2 ชุด
 - 6.3.3 รับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี จากผู้ผลิตหรือผู้ขายสินค้า

7 อุปกรณ์ประกอบการปฏิบัติงานวิเคราะห์และอื่นๆ

- 7.1 หลอดตัวที่เรียม (D2) สำรองอีกจำนวน 2 หลอด
- 7.2 หลอดทั้งสแตน หรือ หลอดฮาโลเจน สำรองอีกจำนวน 2 หลอด
- 7.3 คอลัมน์ชนิด Si ขนาด ไม่น้อยกว่า 19 x 250 มิลลิเมตร ขนาดอนุภาค 5 ไมโครเมตร จำนวน 2 อัน พร้อมการ์ดคอลัมน์ ประกอบด้วย guard holder และ guard cartridge จำนวน 2 ชุด
- 7.4 คอลัมน์ชนิด C18 ขนาด ไม่น้อยกว่า 19 x 250 มิลลิเมตร ขนาดอนุภาค 5 ไมโครเมตร จำนวน 2 อัน พร้อมการ์ดคอลัมน์ ประกอบไปด้วย guard holder และ guard cartridge จำนวน 2 ชุด
- 7.5 คอลัมน์ชนิด Si ขนาด ไม่น้อยกว่า 30 x 250 มิลลิเมตร ขนาดอนุภาค 5 ไมโครเมตร จำนวน 2 อัน พร้อมการ์ดคอลัมน์ ประกอบไปด้วย guard holder และ guard cartridge จำนวน 2 ชุด
- 7.6 คอลัมน์ชนิด C18 ขนาด ไม่น้อยกว่า 30 x 250 มิลลิเมตร ขนาดอนุภาค 5 ไมโครเมตร จำนวน 2 อัน พร้อมการ์ดคอลัมน์ ประกอบไปด้วย guard holder และ guard cartridge จำนวน 2 ชุด
- 7.7 คอลัมน์ชนิด Si และ C18 ขนาด ไม่น้อยกว่า 50 x 250 มิลลิเมตร ขนาดอนุภาค 5 ไมโครเมตร อย่างละ 1 อัน พร้อมการ์ดคอลัมน์ ประกอบไปด้วย guard holder และ guard cartridge อย่างละ 1 ชุด
- 7.8 อุปกรณ์สำรองไฟ (UPS) ชนิด True On-Line ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง และสามารถรองรับการทำงานทั้งระบบได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที ในขณะที่ไฟดับ
- 7.9 โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสม 1 ตัว พร้อมเก้าอี้แบบมีพนักพิงสามารถปรับระดับได้ จำนวน 1 ตัว
- 7.10 Syringe Filter ชนิด Nylon ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 100 ชิ้น
- 7.11 Syringe Filter ชนิด Nylon ขนาด 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร จำนวน 100 ชิ้น
- 7.12 ชุดกรองสารละลาย 1 ชุด ประกอบด้วย ป้อนสุญญากาศชนิดไดอะแฟรมที่เหมาะสมกับการใช้งาน และเครื่องแก้วสำหรับกรองสารละลาย พร้อมกระดาษกรอง 0.45 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร จำนวน 100 ชิ้น

/7.1.3 ขวดใส่.....

- 7.13 ขวดใส่สารละลายขนาด 1000 มิลลิลิตร พร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ จำนวน 8 ใบ
- 7.14 ขวดใส่สารละลายขนาด 2000 มิลลิลิตร พร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ จำนวน 8 ใบ
- 7.15 ขวดใส่สารละลายขนาด 5000 มิลลิลิตร พร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ จำนวน 8 ใบ
- 7.16 อุปกรณ์สำหรับตัดท่อสแตนเลส จำนวน 1 อัน
- 7.17 อุปกรณ์สำหรับตัดท่อ PEEK จำนวน 1 อัน
- 7.18 Fingertight Fitting จำนวน 20 ชิ้น
- 7.19 Eluent Filter ชนิดสแตนเลส จำนวน 10 ชิ้น
- 7.20 Filter frit หรืออุปกรณ์เทียบเท่าสำหรับเป็นอะไหล่ของ Pump จำนวน 10 ชิ้น

8. การรับประกันและบริการ

- 8.1 ต้องเป็นเครื่อง HPLC ใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือสาธิตการใช้งานมาก่อนและมีใบรับรองมาตรฐานการผลิตสากลในระดับ ISO 9000 หรือเทียบเท่า
- 8.2 ส่วนต่างๆ ของเครื่อง HPLC จะต้องเป็นของยี่ห้อเดียวกัน
- 8.3 อุปกรณ์ทุกชิ้นที่สัมผัสตัวทำละลายต้องทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 8.4 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 8.5 เป็นผลิตภัณฑ์ของ ญี่ปุ่น อเมริกา หรือ ยุโรป
- 8.6 มีคู่มือการใช้งานเครื่องและคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องมือ ฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 2 ชุด
- 8.7 มีวิธีการใช้งานอย่างง่ายฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 2 ชุด
- 8.8 ในกรณีบริเวณติดตั้งไม่มีระบบไฟฟ้าที่เหมาะสมผู้ขายต้องติดตั้งสายไฟฟ้าจากจุดควบคุมไฟฟ้าถึงบริเวณที่ติดตั้งเครื่อง โดยผู้ขายต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข
- 8.9 ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องมือและฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานทั้งในแง่หลักการ วิธีการใช้ และการบำรุงรักษา จนสามารถใช้งานเครื่องมือ และ Software ได้อย่างถูกต้อง
- 8.10 รับประกันคุณภาพเครื่องมือ พร้อมค่าบริการและอะไหล่ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี และระหว่างประกันหากส่วนใดของเครื่องขัดข้องตามปกติวิสัยของการใช้งานบริษัทจะต้องแก้ไขโดยเร็วโดยไม่คิดมูลค่า
- 8.11 มีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตเพื่อสะดวกในการสั่งซื้ออะไหล่และบริการ
- 8.12 โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐานการผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001
- 8.13 มีการบำรุงรักษาและสอบเทียบเครื่องมือโดยเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิตอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง พร้อมรายงานผลโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หากเครื่องมือมีปัญหาต้องทำการแก้ไขเพื่อให้เครื่องมือทำงานได้เป็นปกติ
