

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

ชุดโครมาโทกราฟีชนิดเหลวประสิทธิภาพสูง จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์สำหรับประกอบชุดเพื่อใช้วิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสาร โดยใช้หลักการโครมาโทกราฟีชนิดของเหลวภายใต้ความดันสูง ใช้แยกและหาปริมาณสารโดยใช้ของเหลวเป็นตัวพา ควบคุมการทำงานและประมวลผลโดยสมบูรณ์แบบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220V, 50Hz โดยเครื่องมือจำนวน 1 เครื่อง มีอุปกรณ์ประกอบชุด ดังนี้

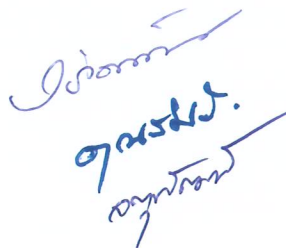
2. คุณลักษณะในทางเทคนิค

โดยชุดเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

- | | |
|--|-------------|
| 1. ระบบปั๊มขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลายพร้อมชุดกำจัดฟองอากาศ | จำนวน 1 ชุด |
| 2. ชุดตู้ควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven Unit) | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ชุดฉีดสารตัวอย่างโดยอัตโนมัติ (Autosample Unit) | จำนวน 1 ชุด |
| 4. ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดการดูดกลืนแสงของสารชนิดโฟโตไดโอดอาร์เรย์ (Photodiode Array Detector) | จำนวน 1 ชุด |
| 5. ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดสารชนิดวัดดัชนีการหักเห (Refractive Index Detector) | จำนวน 1 ชุด |
| 6. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล (Work Station System) | จำนวน 1 ชุด |
| 7. มีการติดตั้งระบบปฏิบัติการโครมาโทกราฟีชนิดเหลวประสิทธิภาพสูงและปรับปรุงพื้นที่ปฏิบัติการให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและมีระบบรักษาความปลอดภัยผู้ใช้งานพร้อมมีอุปกรณ์ประกอบ | |
| 8. การรับประกันและการบริการ | |

รายละเอียด ดังนี้

- | | |
|---|------------------------|
| 1. ระบบปั๊มขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย (Pump Unit) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ | |
| 1.1 ระบบปั๊มเป็นชนิด Quaternary pump สามารถผสมตัวทำละลายได้อย่างน้อย 4 ชนิด | |
| 1.2 สามารถปรับอัตราการไหลของสารละลายได้ ตั้งแต่ 0.0001 ถึง 10 มิลลิลิตรต่อนาที สามารถปรับความละเอียดของการไหลได้อย่างน้อย 0.0001 มิลลิลิตรต่อนาที | |
| 1.3 สามารถทนความดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 44 MPa | |
| 1.4 มีค่าความถูกต้องของการไหล (Flow accuracy) อย่างน้อย $\pm 1\%$ หรือดีกว่า | |
| 1.5 มีความแม่นยำในการไหล (Flow Precision) ผิดพลาดไม่เกิน 0.06% RSD | |
| 1.6 ความแม่นยำในการผสม (Gradient concentration accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1\%$ หรือดีกว่า | |
| 1.7 มีสัญญาณเตือนเมื่อเกิดการรั่ว (Leak Sensor) | |
| 1.8 มีระบบกำจัดฟองอากาศในสารละลายได้ไม่น้อยกว่า 5 ชนิด | |
| 1.9 ชุดกรองสารละลาย (Glass Holder filter) | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |



/1.10 ปีม...

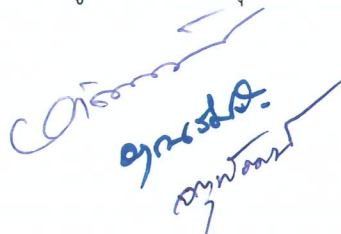
- 1.10 ป้อนสุญญากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.11 อ่างส่งคลื่นความถี่ (Ultrasonic Bath) ขนาด 20 ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
2. ชุดตู้อบควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven Unit) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 2.1 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้อย่างน้อยตั้งแต่ช่วงต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง (ambient temperature) อย่างน้อย 10 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส
- 2.2 ความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature accuracy) ไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.3 ความแม่นยำของอุณหภูมิ (Temperature precision) ไม่เกิน ± 0.05 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.4 สามารถบรรจุคอลัมน์ขนาดความยาว 25 เซนติเมตร ได้อย่างน้อย 6 คอลัมน์ หรือคอลัมน์ขนาดความยาว 30 เซนติเมตร ได้อย่างน้อย 3 คอลัมน์
- 2.5 มีสัญญาณเตือนเมื่อเกิดการรั่ว (Leak Sensor)
- 2.6 คอลัมน์สำหรับการวิเคราะห์พร้อม Guard Column ดังนี้
- 2.6.1 คอลัมน์ชนิด C18 ขนาด 4.6 มิลลิเมตร x 150 มิลลิเมตร, ขนาดอนุภาคของวัสดุภาคคงที่อยู่ระหว่าง 3-5 ไมโครเมตร พร้อม Guard Column จำนวน 1 ชุด
- 2.6.2 คอลัมน์ชนิด C18 ขนาด 4.6 มิลลิเมตร x 250 มิลลิเมตร, ขนาดอนุภาคของวัสดุภาคคงที่อยู่ระหว่าง 3-5 ไมโครเมตร พร้อม Guard Column จำนวน 2 ชุด
- 2.6.3 คอลัมน์ชนิด Ion Exchange สำหรับวิเคราะห์น้ำตาลพร้อม Guard Column จำนวน 1 ชุด
- 2.6.4 คอลัมน์ชนิด Ion Exchange สำหรับวิเคราะห์น้ำตาล กรดอินทรีย์และเอทานอล พร้อม Guard Column จำนวน 1 ชุด
- 2.6.5 ชุดสารมาตรฐานสำหรับสอบเทียบตามชนิดคอลัมน์ จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 1 ชุด
3. ชุดฉีดสารตัวอย่างโดยอัตโนมัติ (Autosample Unit) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 3.1 สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 1.5 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 100 ขวด
- 3.2 สามารถกำหนดให้ฉีดสารในแต่ละขวดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.1-100 ไมโครลิตร หรือในช่วงกว้างกว่า
- 3.3 มีความความถูกต้อง (Injection volume accuracy) ไม่เกิน $\pm 1\%$ หรือดีกว่า
- 3.4 มีความแม่นยำ (Injection volume reproducibility) ไม่เกิน 0.15% RSD หรือดีกว่า
- 3.5 มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (Carry over) ไม่เกิน 0.0025% (กรณีไม่ล้างเข็ม) หรือดีกว่า
- 3.6 มีสัญญาณเตือนเมื่อเกิดการรั่ว (Leak Detection)
- 3.7 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ระหว่าง 4 - 45 องศาเซลเซียส หรือในช่วงกว้างกว่า
- 3.8 ชุดอุปกรณ์ดูดจ่ายสารละลายปริมาตรน้อย (Automatic pipette) สำหรับเตรียมตัวอย่างวิเคราะห์ (ขนาด 2-20 ไมโครลิตร, 20-200 ไมโครลิตร, 100-1,000 ไมโครลิตร และขนาด 0.5-5 มิลลิลิตร) จำนวนอย่างละ 1 ชุด
4. ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดการดูดกลืนแสงของสารชนิดโฟโตไดโอดอาร์เรย์ (Photodiode Array Detector) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 4.1 สามารถใช้งานได้ในช่วงความยาวคลื่น ตั้งแต่ 190 ถึง 800 นาโนเมตร หรือในช่วงกว้างกว่า

/4.2 มีแหล่งกำเนิด...

Signature
๑๗/๖
๑๗/๖

- 4.2 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด หลอดดิวทีเรียมและหลอดทั้งสแตน หรือหลอดดิวทีเรียมและหลอดฮาโลเจน
- 4.3 มีตัวรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 1,024 ไตโอด
- 4.4 มีค่าสัญญาณรบกวน (Noise) น้อยกว่า $\pm 4.5 \times 10^{-6}$ AU หรือดีกว่า
- 4.5 มีค่าความเบี่ยงเบนจากเส้นฐาน (Drift) ไม่น้อยกว่า 0.4×10^{-3} AU / ชั่วโมง หรือดีกว่า
- 4.6 มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ไม่เกิน ± 1 นาโนเมตร หรือดีกว่า
- 4.7 หลอดดิวทีเรียม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. ชุดตรวจวัดสารชนิดวัดดัชนีการหักเห (Refractive Index Detector) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 5.1 มีค่า Refractive Index Range อยู่ในช่วง 1 RIU ถึง 1.75 RIU หรือในช่วงกว้างกว่า
 - 5.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิของตัวช่องใส่ตัวอย่างที่อุณหภูมิตั้งแต่ 30 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
 - 5.3 ช่องใส่สารตัวอย่างสามารถทนความดันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2 MPa
 - 5.4 มีค่า Noise Level ไม่เกิน 2.5×10^{-9} RIU
 - 5.5 มีค่า Drift 1×10^{-7} RIU / ชั่วโมง
6. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล (Work Station System) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
 - 6.1 ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 6.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง ชนิด Intel Core i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 กิกะเฮิร์ตซ์ (GHz)
 - 6.1.2 มีฮาร์ดดิสก์ ไม่น้อยกว่า 1 เทระไบต์ (Terabyte)
 - 6.1.3 มีชุด DVD- RW จำนวน 1 ชุด
 - 6.1.4 หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 จิกะไบต์ (GB)
 - 6.1.5 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Window 10Pro และ Microsoft Office ที่มีลิขสิทธิ์
 - 6.1.6 จอภาพเป็นชนิด LED Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - 6.1.7 เครื่องพิมพ์ผล Laser ชนิดสี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 6.1.8 เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 6.2 มีโปรแกรมที่สามารถใช้ควบคุมและโปรแกรมการทำงานทั้งหมดของชุดโครมาโทกราฟีชนิดเหลวประสิทธิภาพสูง และสามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ เช่น เลือกอัตตราการไหลของตัวทำละลาย อุณหภูมิของคอลัมน์ ปริมาตรการฉีดสารตัวอย่าง และค่าความยาวคลื่น ได้ เป็นต้น โดยโปรแกรมสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Window 10Pro ได้
 - 6.3 มีโปรแกรมการประมวลผลของชุดโครมาโทกราฟีชนิดเหลวประสิทธิภาพสูง และสามารถพิมพ์ผลได้หลายลักษณะทั้งแบบธรรมดาและแบบสรุปรวม (Summary Report) โดยโปรแกรมสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Window 10Pro ได้
7. มีการติดตั้งระบบปฏิบัติการโครมาโทกราฟีชนิดเหลวประสิทธิภาพสูงและปรับปรุงพื้นที่ปฏิบัติการ ให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและมีระบบรักษาความปลอดภัยผู้ใช้งาน และมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

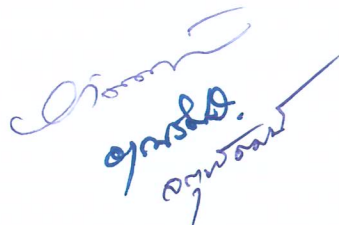
/7.1 ชุดอุปกรณ์ตู้.....



- 7.1 ชุดอุปกรณ์ตู้ดูดไอสารเคมีอันตรายสำหรับเตรียมตัวทำละลายเฟสเคลื่อนที่พร้อมติดตั้ง ขนาด 4 ฟุต จำนวน 1 ชุด
- 7.2 ขวดสำหรับบรรจุสารตัวอย่าง (Vial) สีชา ขนาด 1.5 ถึง 2 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 7.3 กระดาษกรองโม่บายนเฟส ชนิดไนลอน เส้นผ่าศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 7.4 กระดาษกรองตัวอย่าง ชนิดไนลอน เส้นผ่าศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 7.5 กระบอกเข็มฉีดยาพลาสติกขนาด 3 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 7.6 ชุดโต๊ะสำหรับวางชุดโครมาโทกราฟีชนิดเหลวประสิทธิภาพสูง คอมพิวเตอร์และสารเคมี พร้อมติดตั้ง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 7.7 แก้อินั่งปฏิบัติงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 7.8 อุปกรณ์สำหรับดักไอสารระเหยของขวดของเสีย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 7.9 ขวดปรับปริมาตร (ขนาด 25, 500, 1,000 มิลลิลิตร) จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 5 ขวด
- 7.10 ขวดปรับปริมาตร (ขนาด 5, 10 มิลลิลิตร) จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 10 ขวด
- 7.11 ขวดแก้วสำหรับใส่สารละลาย ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ขวด
- 7.12 ขวดแก้วสำหรับใส่สารละลาย (ขนาด 500,1000 มิลลิลิตร) จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 20 ขวด
- 7.13 ขวดแก้วสำหรับใส่สารละลาย ขนาด 2,000 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ขวด
- 7.14 ตู้ดูดความชื้นสารตัวอย่างสีชาแบบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 7.15 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 7.16 ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิตัวอย่าง -20 องศาเซลเซียส ขนาดไม่น้อยกว่า 370 ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

8. การรับประกันและการบริการ

- 8.1 มีการรับประกันคุณภาพของเครื่องมือในชุดโครมาโทกราฟีชนิดเหลวประสิทธิภาพสูง พร้อมอะไหล่และบริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีบริการตรวจเช็คสภาพเครื่อง (Maintenance & Calibration) และสอบเทียบเครื่องปีละ 1 ครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 8.2 มีบริการติดตั้งชุดโครมาโทกราฟีชนิดเหลวประสิทธิภาพสูงลงในพื้นที่ห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสม ให้สามารถใช้งานได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ
- 8.3 ให้การอบรมวิธีการใช้งาน การบำรุงรักษา และการใช้โปรแกรมให้แก่เจ้าหน้าที่ จำนวนไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง
- 8.4 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยจำนวนอย่างละ 2 เล่ม
- 8.5 อุปกรณ์ในชุดโครมาโทกราฟีชนิดเหลวประสิทธิภาพสูงทุกชิ้นเป็นสินค้าใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และต้องไม่มีการดัดแปลงเพิ่มเติมอุปกรณ์ต่าง ๆ
- 8.6 หากมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา software ที่ควบคุมการปฏิบัติการของเครื่องมือผู้ขายจะต้องรับผิดชอบดำเนินการติดตั้งเพิ่มเติมให้โดยไม่คิดมูลค่า ตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง
- 8.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นหนังสือแต่งตั้งขณะเข้าเสนอราคา



Handwritten signature and stamp, likely indicating approval or completion.