

เครื่องโครมาโตกราฟี

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาสารชนิดและปริมาณสารโดยใช้หลักการโครมาโตกราฟีแบบ ของเหลว ภายใต้อัตโนมัติ ใช้แยกและหาปริมาณสารโดยใช้ของเหลวเป็นตัวพา ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

1. ปัมป์ขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย (Pump) จำนวน 1 ชุด
2. เครื่องกำจัดฟองอากาศแบบอัตโนมัติ (On-line Vacuum Degasser) จำนวน 1 ชุด
3. ตู้อบคอลัมน์ (Thermostatted column compartment) จำนวน 1 ชุด
4. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler) จำนวน 1 ชุด
5. เครื่องตรวจวัดสาร (Detector) ชนิดดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเล็ต และวิสิเบิล (Variable wavelength)
6. และ เครื่องตรวจวัดสาร (Detector) ชนิดเครื่องตรวจวัดดัชนีหักเห Refractive Index (RID)
7. ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล (Software)
8. อุปกรณ์ประกอบ (Accessories) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ปัมป์ขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย


- 1.1 ปัมป์ขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลายได้ 4 ชนิด (Quaternary pump)
- 1.2 ระบบการทำงานเป็น dual piston in series pump with servo controlled variable stroke drive
- 1.3 สามารถปรับอัตราการไหลได้ไม่น้อยกว่า 0.001-5 มล./นาที ปรับความละเอียดของการไหลได้ไม่น้อยกว่า 0.001 มิลลิลิตรต่อนาที
- 1.4 ความดันสูงสุดไม่เกิน 400 bar
- 1.5 ปัมป์สามารถปรับ Variable Stroke ได้
- 1.6 มีความถูกต้องของการไหล (flow accuracy) เท่ากับ 1%
- 1.7 มีความแม่นยำในการไหล (Flow Precision) ผิดพลาดน้อยกว่า 0.07%RSD
- 1.8 ความแม่นยำในการผสม (Composition Precision) ผิดพลาดน้อยกว่า 0.2% RSD
- 1.9 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่อง โดยเครื่องคอมพิวเตอร์
- 1.10 สายสัญญาณเป็นแบบ Controller area network (CAN),RS232C, LAN
- 1.11 มีชุดล้างหัวปัมป์อัตโนมัติ

2. เครื่องกำจัดฟองอากาศแบบอัตโนมัติ (Vacuum Degasser)

- 2.1 มีระบบกำจัดฟองอากาศด้วยสุญญากาศ (Degasser) มี 4 channel สำหรับกำจัดฟองอากาศของสารละลายที่มีอัตราการไหลได้ถึง 10 มิลลิลิตรต่อนาทีต่อ channel

3. ตู้อบคอลัมน์

- 3.1 ตั้งอุณหภูมิได้อย่างน้อยตั้งแต่ช่วงต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง (10 °C) ถึง 80° C หรือมากกว่า


Signature


23/11/58

- 3.2 ความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature accuracy) ไม่น้อยกว่า 0.8°C
- 3.3 ความเสถียรของอุณหภูมิแปรผันไม่เกิน 0.15° C
- 3.4 สามารถบรรจุคอลัมน์ขนาดความยาวสูงสุดถึง 30 เซนติเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 3 คอลัมน์
- 3.5 สายสัญญาณเป็นแบบ Controller area network (CAN)
- 3.6 ต้องมีระบบควบคุมความปลอดภัยในการใช้งาน ได้ไม่น้อยกว่านี้ มีระบบ Leak Detection, Safe leak handling และ leak output signal for shutdown of pumping system


4. เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ

- 4.1 สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 100 ขวด
- 4.2 สามารถกำหนดให้ฉีดสารในแต่ละขวดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.1 - 100 ไมโครลิตร ปรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า 0.1 ไมโครลิตร
- 4.3 สามารถปรับการฉีดสารตัวอย่างซ้ำได้ 1-99 ครั้ง
- 4.4 มีความแม่นยำ (precision) ผิดพลาดน้อยกว่า 0.25% RSD (5-100 ไมโครลิตร)
- 4.5 มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (carry over) น้อยกว่า 0.1%
- 4.6 สามารถปรับระยะเวลาความลึกของเข็มได้
- 4.7 มีระบบตรวจสอบการรั่ว (Leak Detection)

5. เครื่องตรวจวัด

- 5.1 เครื่องตรวจวัดสารชนิดดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเล็ต และวิสิเบิลชนิด Variable Wavelength (Variable Wavelength Detector)
 - 5.1.1 สามารถใช้งานในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190-600 nm โดยใช้แหล่งกำเนิดแสงคือหลอดดีวเทอเรียม
 - 5.1.2 มีค่าสัญญาณรบกวน (Baseline noise) ไม่เกิน $\pm 0.25 \times 10^{-5}$ AU ที่ 230 nm และมีค่าความเบี่ยงเบนจากเส้นฐาน (Drift) ไม่เกิน 1×10^{-4} Au/hr ที่ 230 nm
 - 5.1.3 มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ไม่เกิน ± 1 nm
 - 5.1.4 ความกว้างของแถบแสงเป็น 6.5 nm
 - 5.1.5 ช่องบรรจุสาร (Flow Cell) ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 14 ไมโครลิตร
- 5.2 เครื่องตรวจวัดสารชนิดเครื่องตรวจวัดชนิดดรรชนีหักเห Refractive Index (RID)
 - 5.2.1 สัญญาณรบกวน (Short-term Noise) เท่ากับ $\pm 2.5 \times 10^{-9}$ RIU
 - 5.2.2 สัญญาณ (Signal) ช่วงของค่าดรรชนีหักเหอยู่ระหว่าง 1-1.75
 - 5.2.3 เซลล์รับสัญญาณ (Flow cell) มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 μ L ทนความดันได้ถึง 5 bar
 - 5.2.4 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 5°C ตั้งแต่เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 55°C
 - 5.2.5 ช่วงของความเป็นกรด-ด่าง : 2.3-9.5
 - 5.2.6 สามารถปรับสัญญาณเป็นศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ
 - 5.2.7 มีระบบอัตโนมัติในการ purge และการเปลี่ยนแปลงตัวทำละลาย
 - 5.2.8 ค่าลอยเลื่อน (Drift) ไม่เกิน 200×10^{-9} RIU/hr


รศ.ดร. อรรถ


23/11/54

6. ระบบควบคุมการทำงานและประมวผล

- 6.1 โปรแกรมทำงานบน Window XP หรือระบบปฏิบัติการที่ใหม่กว่า
- 6.2 โปรแกรมสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องทั้งระบบ
- 6.3 สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ของการวิเคราะห์โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ และเก็บเป็นวิธีวิเคราะห์
- 6.4 มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลจากผู้ไม่เกี่ยวข้อง และสามารถตั้งระดับการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนได้
- 6.5 แสดงผล บันทึก ประมวผล และจัดเก็บข้อมูลวิเคราะห์ มีระบบป้องกันการบันทึกซ้อนทับของข้อมูล และผู้ใช้สามารถออกแบบรูปแบบการรายงานวิเคราะห์ได้
- 6.6 สามารถคำนวณค่าที่เกี่ยวกับ system suitability test ได้

7. อุปกรณ์ประกอบ

- 7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์คุณสมบัติ Core 2 Duo ทำงานด้วยความถี่ ไม่น้อยกว่า 3.0 GHz มีหน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 2 GB ส่วนเก็บข้อมูลสำรองแบบ Hard disk drive ไม่น้อยกว่า 320 GB, LAN Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว, mouse พร้อมแผ่นรอง และแป้นพิมพ์ จำนวน 1 ชุด
- 7.2 เครื่องพิมพ์ แบบ Laser Printer จำนวน 1 เครื่อง
- 7.3 HPLC Column ชนิด C18 จำนวน 1ชุด และ HPLC Hi-Plex Column จำนวน 1ชุด
- 7.4 ชุดกรองสารละลาย และ membrane จำนวน 1 ชุด
- 7.5 UPS ขนาด 3 KVA จำนวน 1 ชุด
- 7.6 ขวดแก้ว 2 มิลลิลิตร สำหรับใส่สารตัวอย่างพร้อมฝาปิด จำนวน 500 ขวด
- 7.7 เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์
 - 7.7.1 เป็นเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ (General laboratory grade water) สำหรับใช้ในงานวิเคราะห์ที่ ต้องการระดับไอออนและสารอินทรีย์ต่ำ เช่น เครื่อง AAS/FAAS, Spectrophotometry, Water analysis หรือ งานเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ทั่วไป เป็นต้น
 - 7.7.2 สามารถผลิตน้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 8 ลิตร/ชั่วโมง
 - 7.7.3 ภายในตัวเครื่องประกอบด้วย
 - ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (10 micron depth filter) จำนวน 1 ชุด
 - ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (Carbon filter) จำนวน 1 ชุด
 - ชุดสร้างแรงดันน้ำ (Boost pump) อยู่ภายในเครื่อง
 - ชุดกรอง REVERSE OSMOSIS (RO) จำนวน 1 ชุด
 - ชุดกรองไอออนคอลัมน์คู่ Purification cartridge จำนวน 1 ชุด
 - 7.7.4 สามารถติดตั้งเข้ากับระบบน้ำของหน่วยงานที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นดังนี้
 - ค่าความขุ่น (FOULING INDEX : FI) ได้สูงถึง 10
 - ค่าความกระด้างของน้ำ ได้สูงถึง 2,000 $\mu\text{s}/\text{cm}$
 - อุณหภูมิของน้ำ (TEMPERATURE) ระหว่าง 4-40 °C
 - 7.7.5 สามารถผลิตน้ำมีค่าความบริสุทธิ์ ดังนี้
 - ค่า INORGANICS > 10 MEGAOHMS-CM ที่ 25 °C


ชยรัตน์ ออชว


PTW ๓
23/11/58

- ค่า Conductivity < 0.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ที่ 25 °C
- ค่า TOC น้อยกว่า 50 ppb
- 7.7.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองคุณภาพจากมาตรฐาน CLSI Type II
- 7.7.7 สามารถทำงานได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic operation
 - Manual operation ผลิตน้ำได้ตามความต้องการ โดยไม่จำเป็นต้องต่อเข้ากับถังสำรองน้ำ
 - Automatic operation ผลิตน้ำโดยควบคุมจากระดับน้ำของถังสำรองน้ำ
- 7.7.8 มีระบบสัญญาณแสงเตือนเมื่อคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามที่กำหนด โดยตั้งเตือนที่ค่า Resistivity 10, 5 และ 2 MEGAOHMS-CM
- 7.7.9 มีระบบแสงเตือนเมื่อคุณภาพน้ำต่ำกว่าที่กำหนด
- 7.7.10 มีระบบแสงเตือนเมื่อไส้กรอง Purification cartridge ไม่ถูกต้อง
- 7.7.11 มีระบบแสงเตือนเมื่อใกล้เวลาที่จำเป็นต้องเปลี่ยนไส้กรอง 10 μm , Carbon filter, Purification cartridge
- 7.7.12 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับถังน้ำสำรองน้ำได้ทุกขนาดและทุกแบบ เนื่องจากเครื่องสามารถผลิตน้ำแบบ Manual ได้ สะดวกต่อการใช้งานในทุกแบบ
- 7.7.13 มีถังสำรองน้ำบริสุทธิ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 25 ลิตร
 - พร้อมชุดควบคุมระดับน้ำอัตโนมัติ (Level Switch) ต่อเข้ากับเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์
 - มีตัวกรองอากาศก่อนเข้าถังน้ำสำรองน้ำบริสุทธิ์จากสิ่งปนเปื้อนจากอากาศภายนอก
- 7.7.14 ขนาดตัวเครื่องมีความสูงไม่น้อยกว่า 335 มิลลิเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 505 มิลลิเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 230 มิลลิเมตร และน้ำหนักไม่มากกว่า 12 กิโลกรัม
- 7.7.15 สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบตั้งพื้น, ตั้งโต๊ะ หรือแบบแขวนผนัง

เงื่อนไขอื่นๆ

1. มีใบรับรองมาตรฐานการผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองตามระบบ ISO 9001 หรือเทียบเท่า
2. มีเอกสารคู่มือการใช้งาน และดูแลรักษาทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 เล่ม
3. ติดตั้งเครื่องมือและระบบไฟฟ้าให้เครื่องทำงานได้
4. ฝึกอบรมผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงาน ตลอดจนสามารถทดสอบประสิทธิภาพเครื่องด้วยตนเองได้ดี
5. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
6. HPLC Training Course at Agilent Office : LC ChemStation Operation 2 person/course และ LC Maintenance & Troubleshooting 2 person/course
7. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์


 ชื่อแทน อชทว


 23/11/58