มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

รายละเอียดและคุณลักษณะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ ๒๕๖๖

(ครุภัณฑ์การศึกษา)

เครื่องวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารแบบโครมาโตกราฟีของเหลว

คุณลักษณะ

เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารสำคัญโดยใช้หลักการโครมาโตกราฟีแบบของเหลวภายใต้ความดันสูง ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ปั๊มขับเคลื่อนสารละลาย (Pump) จำนวน 1 ชุด
2. ส่วนฉีดตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler) จำนวน 1 ชุด
3. ตู้อบคอลัมน์ (Column Oven) จำนวน 1 ชุด
4. ส่วนตรวจวัดชนิดดูดกลืนลำแสงยูวี (PDA Detector) จำนวน 1 ชุด
5. ส่วนตรวจวัดชนิดดรรชนีการหักเหของแสง (RI Detector) จำนวน 1 ชุด
6. ชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล (Computer and Software) จำนวน 1 ชุด
7. ชุดอุปกรณ์ประกอบเครื่อง จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ปั๊มขับเคลื่อนสารละลาย (Pump)
   - 1.1 เป็นปั๊มที่สามารถทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 10,000 psi โดยสามารถใส่สารละลายเฟสเคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า 4 ชนิด (A,B,C,D) พร้อมกับมีการผสมสารละลายเฟสเคลื่อนที่ความความดันสูง (high pressure piston pump)
   - 1.2 สามารถปรับอัตราไหล (Flow Range) ได้ตั้งแต่ 1 - 3,000 ไมโครลิตรต่อนาที โดยสามารถปรับความละเอียดของอัตราการไหล (Flow Resolution) ได้ 1 ไมโครลิตรต่อนาที
   - 1.3 มีค่าความแม่นยำของอัตราการไหล (Flow Precision) ผิดพลาดไม่เกิน 0.075% RSD
   - 1.4 มีค่าความถูกต้องของอัตราการไหล (Flow Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 1%
   - 1.5 มีค่าความแม่นยำของการผสมสารละลายเฟสเคลื่อนที่ (Gradient Composition Precision) ผิดพลาดไม่เกิน 0.15% RSD
   - 1.6 มีค่า Gradient Delay Volume ไม่มากกว่า 700 ไมโครลิตร
   - 1.7 มีระบบตรวจสอบการรั่วไหลของสารละลาย (Solvent leak detection) พร้อมกับฟังก์ชั่นหยุดการทำงานของปั๊มโดยอัตโนมัติ (Automatic pump shut down)
2. ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler)
   - 2.1 ระบบฉีดสารตัวอย่างเป็นแบบอัตโนมัติโดยสามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 10,000 psi
   - 2.2 มีหน้าจอแสดงสถานะแบบ LCD ให้ผู้ใช้สามารถติดตามสถานะการทำงานของเครื่องมือ ณ ขณะนั้นโดยไม่ต้องผ่านซอฟต์แวร์

2.3 มี ILD - Intermediate Loop Decompression เพื่อช่วยป้องกันความเสียหายของคอลัมน์จากการเปลี่ยนแปลงแรงดันแบบกะทันหัน ทำให้คอลัมน์มีอายุการใช้งานที่นานขึ้น

2.4 สามารถปรับปริมาตรการฉีดสารตัวอย่าง (Injection volume) ได้ตั้งแต่ 0 – 9,999 ไมโครลิตร โดยสามารถปรับความละเอียดของการฉีดสารตัวอย่างได้ละเอียด 1 ไมโครลิตร

2.5 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 4 ถึง 40 องศาเซลเซียส

2.6 สามารถบรรจุขวดใส่สารตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 100 ขวด

2.7 สามารถตั้งค่าการฉีดสารตัวอย่าง (Injection Modes) ได้ 3 mode คือ Full-Loop, Partial Loop และ μL Pickup Loop

2.8 มีความแม่นยำในการฉีด (Injection Precision) ไม่มากกว่า 0.3% RSD

2.9 มีค่าปนเปื้อนของการฉีดตัวอย่าง (Carryover) ไม่มากกว่า 0.005%

2.10 สามารถบรรจุคอลัมน์ขนาดความยาวไม่เกิน 15 เซนติเมตรได้

3. ตู้อบคอลัมน์ (Column Oven)

3.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 30 ถึง 90 องศาเซลเซียส

3.2 มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.1 องศาเซลเซียส

3.3 มีค่าความเสถียรของอุณหภูมิ (Temperature Stability) ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.1 องศาเซลเซียส

3.4 สามารถบรรจุคอลัมน์ยาว 30 เซนติเมตรได้

3.5 มีส่วนตรวจจับ (Sensor) อุณหภูมิและไอของสารระเหย พร้อมกับการแจ้งเตือน (Alarm) ให้หยุดการทำงานเมื่อเกิดการรั่วไหล

4. ส่วนตรวจวัดชนิดดูดกลืนลำแสงยูวี (PDA Detector)

4.1 หลอดกำเนิดแสงเป็นชนิดดิวทีเรียม (Deuterium lamp)

4.2 สามารถใช้งานได้ในช่วงความยาวคลื่น (Wavelength Range) ได้ตั้งแต่ 190 - 790 นาโนเมตร

4.3 มีการเรียงตัวของจำนวน Photodiode ไม่น้อยกว่า 1024

4.4 มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.5 นาโนเมตร

4.5 มีค่าสัญญาณรบกวน (Noise) ไม่เกิน $\pm 8 \times 10^{-6}$ AU

4.6 มีค่าการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ (Drift) ไม่เกิน 0.5×10^{-3} AU/h

4.7 มีค่าความเป็นเส้นตรง (Linearity) น้อยกว่า 3% ที่ 2 AU

4.8 มีความเร็วในการรับส่งสัญญาณ (Data Acquisition) ได้ตั้งแต่ 0.5 - 200 pts/sec (Hz)

5. ส่วนตรวจวัดสารชนิดวัดดรรชนีการหักเหของแสง (RI Detector)

5.1 มีแหล่งกำเนิดพลังงาน (Light Source) เป็นแบบ Long-life LED

5.2 สามารถวัดช่วงการหักเหของแสง (Refractive Index Range) ของสารละลายในช่วง 1.00 – 1.75 RIU

5.3 สามารถตั้งค่าคุมอุณหภูมิ (Temperature Setting Range) ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 45 องศาเซลเซียส

5.4 มีค่าสัญญาณรบกวน (Noise) น้อยกว่า 0.20×10^{-8} RIU

5.5 ค่าการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ (drift) น้อยกว่า 200 uV/h

5.6 มี Cell Volume มีขนาด 10 ไมโครลิตร ที่สามารถทนแรงดัน (Pressure Limit) ได้ไม่น้อยกว่า 14 psi

6. ชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล (Computer and Software)

6.1 มีโปรแกรม (Software) ควบคุมการทำงานของเครื่องได้ทั้งระบบ และประมวลผลได้บน Software เดียวกันภายใต้โปรแกรม Window 10 หรือดีกว่า โดยสามารถตั้งพารามิเตอร์ต่างๆ ของการวิเคราะห์ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ และสามารถประมวลผลข้อมูลหลังจากการวิเคราะห์ได้

6.2 โปรแกรม (Software) ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ ต้องได้รับมาตรฐาน 21 CFR part 11

6.3 คอมพิวเตอร์ Core i5, 3.0 GHz หรือดีกว่า มีความจำหลัก (RAM) 32 GB, DVD writer มี USB Port ไม่น้อยกว่า 2 Port พร้อม Keyboard และ Mouse แผ่นรองจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว

6.4 สามารถพิมพ์รายงานผลการวิเคราะห์ผ่านทางเครื่องพิมพ์ได้

7. อุปกรณ์ประกอบ

7.1 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 3 KVA	จำนวน 1 เครื่อง
7.2 คอลัมน์ชนิด C18 พร้อมการ์ดคอลัมน์	จำนวน 1 ชุด
7.3 คอลัมน์สำหรับวิเคราะห์งานน้ำตาล พร้อมการ์ดคอลัมน์	จำนวน 1 ชุด
7.4 ชุดอุปกรณ์การกรองสารละลายเฟสเคลื่อนที่พร้อมปั๊ม	จำนวน 1 ชุด
7.5 Syringe Filter ขนาด 0.17mm, 45 µm	จำนวน 500 ชิ้น
7.6 กระดาษกรองสารละลายเฟสเคลื่อนที่ขนาด 0.47mm, 0.45 µm	จำนวน 100 ชิ้น
7.7 Methanol, HPLC Grade ขนาด 2.5 ลิตร	จำนวน 4 ขวด
7.8 Water, HPLC Grade ขนาด 2.5 ลิตร	จำนวน 4 ขวด
7.9 Acetonitrile, HPLC Grade ขนาด 2.5 ลิตร	จำนวน 4 ขวด
7.10 ขวดใส่สารตัวอย่างสีชาขนาด 2 มิลลิลิตร พร้อมฝาปิด	จำนวน 500 ชุด

8. การบริการและการรับประกัน

8.1. รับประกันเครื่องมือเป็นระยะเวลา 1 ปี นับจากที่ทำการติดตั้ง พร้อมกับมีบริการตรวจเช็คเครื่อง (Preventive Maintenance) โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย จำนวน 2 ครั้งต่อปี ในระยะรับประกัน

8.2. ทำการติดตั้งเครื่องมือจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผู้เชี่ยวชาญ พร้อมมีใบรับรองการติดตั้งและรายงานผลการทดสอบความถูกต้อง ความแม่นยำของแต่ละอุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะหลังการติดตั้ง

8.3. สอนการทำงานแก่เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานเครื่องมือ และ Software ได้อย่างถูกต้อง และต้องจัดให้เจ้าหน้าที่อย่างน้อย 2 คน ได้รับการอบรมจากผู้เชี่ยวชาญในหลักสูตรที่เหมาะสม เช่น Operation Training, Technique of HPLC เป็นต้น

8.4. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์, 50 เฮิร์ซ