

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**ชุดแยกชนิดและปริมาณสารด้วยหลักการ Ultra High Performance**  
**Liquid Chromatography พร้อมอุปกรณ์**

1. เป็นเครื่องสำหรับวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารโดยหลักการ Ultra High Performance Liquid Chromatography (UHPLC) ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้
  - 1.1 ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
  - 1.2 ส่วนปั๊มขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่ จำนวน 1 ชุด
  - 1.3 ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ จำนวน 1 ชุด
  - 1.4 ส่วนตรวจวัดสารชนิด Diode Array Detector จำนวน 1 ชุด
  - 1.5 ส่วนตรวจวัดสารชนิด Fluorescence Detector จำนวน 1 ชุด
  - 1.6 ส่วนตรวจวัดชนิด Evaporative Light Scattering Detector จำนวน 1 ชุด
  - 1.7 ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล จำนวน 1 ชุด
2. ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ มีลักษณะดังนี้
  - 2.1 สามารถเลือกฉีดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.1 ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 ไมโครลิตร
  - 2.2 มีความแม่นยำในการฉีด (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 2\%$  และมีความเที่ยง (precision) ของการฉีดสารตัวอย่างผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 0.5\% \text{RSD}$
  - 2.3 สามารถกำหนดระดับความลึกของเข็มได้
  - 2.4 สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 1.5 หรือ 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 96 ขวด
  - 2.5 มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (sample carryover หรือ cross-contamination) ไม่เกิน 0.004%
  - 2.6 สามารถควบคุมอุณหภูมิของช่องบรรจุตัวอย่างได้ตั้งแต่ 4 องศาเซลเซียส ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 40 องศาเซลเซียส
3. ส่วนปั๊มขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่ มีลักษณะดังนี้
  - 3.1 เป็นปั๊มที่การทำงานแบบ high pressure mixing จำนวน 2 ชุด หรือเป็นปั๊มแบบ high pressure mixing ชนิด 2 ปั๊มที่ทำงานอิสระต่อกันได้ สามารถเลือกสารละลายได้ไม่น้อยกว่า 4 ชนิด โดยทำ gradient ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชนิด หรือสามารถทำ quaternary gradient ได้จำนวน 1 ชุด
  - 3.2 สามารถทนความดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 620 bar ที่อัตราการไหล 2.0 มิลลิลิตรต่อนาที หรือไม่น้อยกว่า 130 MPa ที่อัตราการไหล 3.0 มิลลิลิตรต่อนาที และสามารถตั้งค่าโปรแกรมความดันสูงสุด และต่ำสุดได้ตามต้องการ
  - 3.3 สามารถปรับอัตราการไหลได้ตั้งแต่ 0.010 ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 2.000 มิลลิลิตรต่อนาที
  - 3.4 มีความแม่นยำของอัตราการไหล (flow rate accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 1\%$  และความเที่ยงของอัตราการไหล (flow rate precision) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 0.15\% \text{RSD}$
  - 3.5 มีความแม่นยำของการผสม (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 1.0\%$
  - 3.6 มีระบบล้างหัวปั๊ม
  - 3.7 มีระบบการกำจัดฟองอากาศของสารละลายแบบ vacuum degasser หรือ online degasser โดยไม่ใช้ก๊าซ

4. ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ สามารถควบคุมอุณหภูมิของคอลัมน์ได้ตั้งแต่สูงกว่าอุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส ถึง 80 องศาเซลเซียสโดยเพิ่มได้ครั้งละไม่เกิน 1.0 องศาเซลเซียส และสามารถใส่คอลัมน์ที่มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตรได้
5. ส่วนตรวจวัดสารชนิด Diode Array Detector มีลักษณะดังนี้
  - 5.1 สามารถใช้งานได้ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 640 นาโนเมตร
  - 5.2 มีค่าความแม่นยำของความยาวคลื่น (wavelength accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 1.0$  นาโนเมตร
  - 5.3 แหล่งกำเนิดแสงเป็น Deuterium หรือ Deuterium และ Tungsten
  - 5.4 มีสัญญาณรบกวน (baseline noise) ไม่เกิน  $0.6 \times 10^{-5}$  AU
  - 5.5 ค่าแปรปรวนของสัญญาณ (drift) ไม่เกิน  $1.0 \times 10^{-3}$  AU/hr
  - 5.6 Cell volume หรือ flow cell มีปริมาตรไม่เกิน 10 ไมโครลิตร
  - 5.7 มีไดโอดวัดการดูดกลืนแสงไม่น้อยกว่า 512 ตัว
6. ส่วนตรวจวัดชนิด Fluorescence Detector มีลักษณะดังนี้
  - 6.1 มีช่วงคลื่นตั้งแต่ 280-750 นาโนเมตร โดย bandwidth เท่ากับ 20 นาโนเมตร
  - 6.2 แหล่งกำเนิดแสงเป็น Xenon lamp หรือ Xenon lamp และ Mercury
  - 6.3 มีค่าความแม่นยำของความยาวคลื่น (wavelength accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 3$  นาโนเมตร และความเที่ยงของความยาวคลื่น (wavelength precision) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 0.25$  นาโนเมตร
  - 6.4 Cell volume หรือ flow cell มีปริมาตรไม่เกิน 12 ไมโครลิตร
7. ส่วนตรวจวัดชนิด Evaporative Light Scattering Detector มีรายละเอียดดังนี้
  - 7.1 ตัวรับสัญญาณ (Detector) เป็นชนิด Photomultiplier tube
  - 7.2 แหล่งกำเนิดแสงเป็น Tungsten halogen polychromatic หรือ LED
  - 7.3 สามารถรองรับอัตราการไหลของเฟสเคลื่อนที่ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2 มิลลิลิตรต่อนาที
  - 7.4 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้องหรือ 30 องศาเซลเซียสถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 80 องศาเซลเซียส
  - 7.5 มีถังที่มีมาตรวัดความดันพร้อมแก๊สไนโตรเจนสำหรับเป็น Nebulizer gas 1 ถัง
8. อุปกรณ์ในข้อ 1.1-1.6 ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน สามารถประกอบเข้าด้วยกันและใช้งานได้เป็นอย่างดี
9. ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล ประกอบด้วย
  - 9.1 โปรแกรมควบคุมการทำงานประมวลผล มีลักษณะดังนี้
    - 9.1.1 ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้
    - 9.1.2 สามารถทำ system suitability ได้
    - 9.1.3 สามารถควบคุมการทำงานปั๊มสารละลายและเครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ รับสัญญาณจากเครื่องตรวจวัดสารชนิด Diode Array Detector, Fluorescence Detector และเครื่องตรวจวัดแบบ Evaporative Light Scattering Detector ได้
    - 9.1.4 สามารถรับสัญญาณจากเครื่องตรวจวัดสาร Diode Array Detector เป็นโครมาโตแกรมแบบ 3 มิติได้
    - 9.1.5 สามารถรับสัญญาณจากเครื่องตรวจวัดสาร Diode Array Detector มาหาความบริสุทธิ์ของพีค (peak purity) และทำ library ได้
    - 9.1.6 สามารถปรับแต่งแบบรายงานผลการวิเคราะห์ได้ตามต้องการ เช่น เนื้อหา ขนาด การวางรูปแบบ เป็นต้น

- 9.1.7 สามารถส่งข้อมูลหรือเชื่อมโยงสู่โปรแกรมอื่นที่ทำงานบน Windows ได้ เช่น Excel หรือส่งข้อมูลออกไปในรูปแบบ ASCII ได้
- 9.2 คอมพิวเตอร์ที่มี CPU รุ่นไม่ต่ำกว่า Core i7 หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 4 GB hard disk มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB มี DVD-RW, USB Port, keyboard, mouse, จอภาพเป็นแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- 9.3 เครื่องพิมพ์ผลชนิด laser ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1200 dpi จำนวน 1 เครื่องพร้อมหมึกสำรอง 2 ชุด
10. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
- 10.1 คอลัมน์ C18 พร้อมการ์ดจำนวน 2 ชุด
- 10.2 เครื่องควบคุมแรงดันกระแสไฟฟ้าและจ่ายกระแสไฟฟ้าสำรอง (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 10.3 ที่ตัด tube ชนิด PEEK และ stainless steel สำหรับ HPLC อย่างละ 1 อัน
- 10.4 Tool kit จำนวน 1 ชุด
11. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง จำนวน 1 ชุด
12. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต ได้
13. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001
14. รับประกันคุณภาพ 2 ปีและตรวจเช็คสภาพพร้อมสอบเทียบเครื่องจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ครั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยไม่คิดค่าบริการ
15. บริษัทผู้ผลิตมีประสบการณ์อย่างน้อย 10 ปี และมีทีมงานซ่อมบำรุงจากบริษัทผู้จำหน่ายหรือผู้ผลิตที่ผ่านการฝึกอบรมระบบโครมาโตกราฟีจากผู้ผลิตโดยตรง
16. ผู้ขายต้องรับผิดชอบบริการหลังการขายและการจัดหาอะไหล่ของเครื่องหลังจากหมดปีรับประกัน
17. หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบของตามที่เสนอราคาไว้ในข้อ 9.2 และ 9.3 ผู้ขายต้องจัดหาของที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่ามาส่งมอบแทน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับจะพิจารณา
18. ผู้ขายต้องสอนการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้ดี
19. เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
20. ส่งมอบ ติดตั้งและทดลองใช้งานได้ดี ณ สถานที่ที่กรมปศุสัตว์กำหนด

.....ประธานกรรมการ

(นายไพโรจน์ ชำรงโอภาส)

.....กรรมการ

(นางมาลี ธีรานุสนธิ์)

.....กรรมการ

(นางกิงดาว หมอแก้ว)

.....กรรมการ


(นายสรารุช ชูกระชั้น)

.....กรรมการ

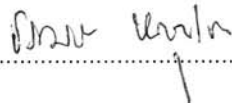
(นายณัฐนันท์ ศิริรัตนธัญญะกุล)

.....กรรมการ

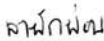
(นางวลัยกานต์ เจียมเจตจรูญ)

.....กรรมการและเลขานุการ

(นายกิติพงศ์ ศิริสุทธานันท์)

.....กรรมการ

(นางธรรมวรรณ หนูนไธสง)

.....กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

(นางเกศยา ศรีอำไพ)

