

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องแยกสารด้วยของเหลวแรงดันสูงกับแก๊สตัวพา และวัดปริมาณสารนอนเทอร์เก็ต (Nontargeted)

ด้วยหลักการวัดมวล แบบทอพแมสสเปคโตรเมทรี (LC-GC-TOFMS)

1. เป็นเครื่องแยกสารด้วยของเหลวแรงดันสูงกับแก๊สตัวพาและวัดปริมาณสารนอนเทอร์เก็ต (Nontargeted) ด้วยหลักการวัดมวลแบบทอพแมสสเปคโตรเมทรี (LC-GC-TOFMS) ประกอบด้วย
  - 1.1 ส่วนลิควิดโครมาโตกราฟี
  - 1.2 ส่วนแก๊สโครมาโตกราฟี
  - 1.3 ส่วนแมสสเปคโตรมิเตอร์
  - 1.4 ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล
2. ส่วนลิควิดโครมาโตกราฟี(UPLC หรือ UHPLC) มีส่วนประกอบดังนี้
  - 2.1 ส่วนปั๊มแอลซี มีลักษณะดังนี้
    - 2.1.1 เป็นปั๊มที่มีระบบผสมสารละลายโดยใช้ความดันสูง (High pressure mixing)
    - 2.1.2 สามารถผสมสารละลายได้ทั้งแบบ Isocratic และ Gradient
    - 2.1.3 มีค่าความแม่นยำของส่วนผสม (Composition accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 0.5\%$
    - 2.1.4 มีค่าความเที่ยงของอัตราการไหล (Flow Precision) ผิดพลาดไม่เกิน 0.075 %RSD
    - 2.1.5 มีค่าความแม่นยำในการไหล (Flow accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 1.0\%$
  - 2.2 ส่วนฉีดสารตัวอย่าง มีลักษณะดังนี้
    - 2.2.1 สามารถวางขวดสารตัวอย่างขนาด 1.5 หรือ 2 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 96 ขวด
    - 2.2.2 มีความเที่ยง (precision) ในการฉีดผิดพลาดไม่เกิน 1%
    - 2.2.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 4 องศาเซลเซียส ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส
    - 2.2.4 มีค่า Carryover หรือ Cross contamination ไม่เกิน 0.004 %
3. ส่วนแก๊สโครมาโทกราฟี มีลักษณะดังนี้
  - 3.1 มีส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ มีลักษณะดังนี้
    - 3.1.1 สามารถบรรจุขวดใส่สารตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิลิตร ได้ ไม่น้อยกว่า 150 ขวด
    - 3.1.2 สามารถบรรจุขวดขนาดไม่น้อยกว่า 4 มิลลิลิตร สำหรับใส่สารละลายสำหรับล้างเข็ม
    - 3.1.3 สามารถใช้กับเข็มฉีดสารละลายตัวอย่างได้หลายขนาด และสามารถใช้กับเข็มฉีดสารละลายตัวอย่างขนาด 10 ไมโครลิตร ได้
    - 3.1.4 สามารถกำหนดระดับความสูงต่ำของเข็มที่ฉีดสารละลายตัวอย่างได้
    - 3.1.5 สามารถตั้งความเร็วของเข็มฉีดสารละลายตัวอย่างได้
  - 3.2 มี Injection port ชนิด Split/Splitless จำนวน 1 ชุด มีลักษณะดังนี้
    - 3.2.1 สามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 400 องศาเซลเซียส
    - 3.2.2 สามารถตั้งความดันได้ตั้งแต่ 0 ถึงไม่น้อยกว่า 680 kPa และอัตราการไหลของแก๊สทั้งหมดได้ตั้งแต่ 0 ถึงไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิลิตร/นาที
    - 3.2.3 มีระบบควบคุมความดันและอัตราการไหลของแก๊สด้วยระบบ Advanced Flow Controller (AFC) หรือ Electronic Pneumatics Control (EPC)
    - 3.2.4 มีระบบประหยัดแก๊ส

- 3.3 มีตู้ควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven) มีลักษณะดังนี้
  - 3.3.1 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่เหนือกว่าอุณหภูมิห้อง 4 องศาเซลเซียส ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 450 องศาเซลเซียส
  - 3.3.2 สามารถกำหนดอัตราการเพิ่มอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส ต่อนาที
  - 3.3.3 สามารถลดอุณหภูมิ (Cool down) จากอุณหภูมิ 450 ถึง 50 องศาเซลเซียส ในเวลาไม่เกิน 8 นาที
  - 3.3.4 สามารถกำหนดความละเอียดของอุณหภูมิได้ละเอียดไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส
  - 3.3.5 สามารถตั้งโปรแกรมอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 20 ชั้น
- 3.4 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องจากแป้นป้อนข้อมูลบริเวณหน้าเครื่อง และควบคุมการทำงานได้จากคอมพิวเตอร์ โดยแสดงผลการทำงานบนจอภาพ
- 4 ส่วนแมสสเปกโตรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) มีลักษณะดังนี้
  - 4.1 ส่วนผลิตไอออนที่ความดันบรรยากาศ มีลักษณะดังนี้
    - 4.1.1 มีเทคนิคการนำสารตัวอย่างเข้าเป็นแบบ ตั้งฉากกับ Analyser
    - 4.1.2 มีส่วนที่สามารถเชื่อมต่อกับส่วนแก๊สโครมาโตกราฟ และส่วนลิควิดโครมาโตกราฟ ได้
  - 4.2 ส่วนวิเคราะห์มวลและประมวลผล
    - 4.2.1 ชนิดของส่วนวิเคราะห์มวลเป็นแบบ Quadrupole - Time of Flight หรือ Time of Flight ที่มีระบบ Ion Lenses
    - 4.2.2 สามารถผลิต fragment ion ได้ ด้วย Collision Cell แบบ T-Wave Technology หรือ ion optics
    - 4.2.3 ค่า Mass Resolution มีค่าไม่น้อยกว่า 32,500 FWHM
    - 4.2.4 ค่า Mass accuracy ผิดพลาดไม่เกิน 1 ppm
    - 4.2.5 อัตราการจับเก็บข้อมูล (Data Acquisition Rate) ระบบ MS สามารถเก็บได้ไม่น้อยกว่า 30 สเปกตรัมต่อวินาที
    - 4.2.6 มีระบบทำสุญญากาศชนิด Turbomolecular Pump ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
    - 4.2.7 มี Step wave technology หรือ Folded flight path technology ที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์
- 5 ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล ประกอบด้วย
  - 5.1 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของส่วนต่างๆในข้อ 1.1, 1.2 และ 1.3 และสามารถประมวลผลได้ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows
  - 5.2 มีคอมพิวเตอร์ที่มี CPU เป็น Intel Xeon ความถี่ไม่น้อยกว่า 2.4 GHz RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 6 GB, Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB, DVD/ RW ความเร็วไม่น้อยกว่า 16x จอภาพแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 22 นิ้ว พร้อม mouse และ keyboard
  - 5.3 เครื่องพิมพ์ชนิด laser สี ความเร็วขาวดำ ไม่น้อยกว่า 20 แผ่นต่อนาที และความเร็วยูเอสบีซี ไม่น้อยกว่า 12 แผ่นต่อนาที



6 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

- 6.1 เครื่องสำรองไฟฟ้า(UPS)แบบ True online ขนาดไม่น้อยกว่า 6 KVA 1 เครื่อง สำหรับส่วนแมสสเปกโตรมิเตอร์ และ ขนาดไม่น้อยกว่า 5 KVA สำหรับเครื่องผลิตแก๊สไนโตรเจน
  - 6.2 เครื่องผลิตแก๊สไนโตรเจน (Nitrogen Generator) ที่สามารถทำความบริสุทธิ์ได้ ไม่ต่ำกว่า 95 % และทนความดันได้ไม่ต่ำกว่า 100 psig
  - 6.3 ถังพร้อมแก๊สอาร์กอนพร้อมชุดควบคุมความดันสำหรับส่วน Collision Cell
  - 6.4 คอลัมน์และอุปกรณ์ประกอบที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ 2 ชุด
  - 6.5 Graphite ferrule สำหรับ Capillary column จำนวน 50 อัน
  - 6.6 Vial ขนาด 1.5 หรือ 2 มิลลิลิตร พร้อม insert และ septum จำนวน 1,000 ชุด
  - 6.7 ขวดใส่สารละลายเฟสเคลื่อนที่ จำนวน 7 ขวด
7. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ต ได้
  8. เมื่อมี software รุ่นใหม่ จะต้องดำเนินการติดตั้งให้โดยไม่คิดมูลค่า
  9. มีคู่มือการใช้เครื่องมือ จำนวน 1 ชุด
  10. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี และสอบเทียบปีละ 1 ครั้ง ในระหว่างรับประกัน
  11. ผู้ขายต้องรับผิดชอบการบริการหลังการขายในการจัดหาอะไหล่ของเครื่อง
  12. หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบของตามที่เสนอราคาไว้ในข้อ 5.2 และ 5.3 ได้ ผู้ขายต้องจัดหาของที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่ามาส่งมอบแทนโดยอยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับจะพิจารณา
  13. ผู้ขายต้องสอนการใช้งานแก่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้ดี โดยผู้ชำนาญจากบริษัทผู้ผลิต
  14. ส่งมอบ ติดตั้ง และทดลองจนใช้งานได้ดี ณ สถานที่กรมปศุสัตว์กำหนด

.....ประธานกรรมการ

(นายไพโรจน์ อังระโสภาส)

.....กรรมการ  
(นางมาลี อธิรานุสนธิ์)

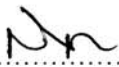
.....กรรมการ  
(นางกิงดาว หมอแก้ว)


.....กรรมการ  
(นายณัฐนันท์ ศิริรัตนธัญญะกุล)

.....กรรมการ  
(นางวลัยกานต์ เจียมเจตจรูญ)

.....กรรมการ  
(นางธรรมวรรณ หนูนุไธสง)

.....กรรมการ  
(นายสรารุท ชูกระชั้น)

  
.....กรรมการและเลขานุการ  
(นายกิตติพงษ์ ศิริสุทธานันท์)

  
.....กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ  
(นางเกศยา ศรีอำไพ)

เครื่องแยกสารด้วยของเหลวแรงดันสูงกับแก๊สตัวพา และวัดปริมาณสารนอนเทอร์เก็ต (Nontargeted)  
ด้วยหลักการวัดมวล แบบทอพแมสสเปคโตรเมทรี (LC-GC-TOFMS)

