

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์ด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีแบบของเหลวสมรรถนะสูง
และตรวจวัดมวลโมเลกุลโดยใช้หลักการคัดแยกมวลต่อประจุ (UHPLC-MS/MS)

1. เป็นเครื่องวิเคราะห์แยกชนิดและปริมาณสารตกค้างยาสัตว์ ในเนื้อเยื่อสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ อาหารสัตว์ และสินค้าปศุสัตว์ ประกอบด้วย
 - 1.1 ส่วนลิควิดโครมาโตกราฟี แบบสมรรถนะสูง
 - 1.2 ส่วนแมสสเปกโตรมิเตอร์ แบบ Triple Quadrupole
 - 1.3 ส่วนควบคุมการทำงาน และการประมวลผล
2. ส่วนลิควิดโครมาโตกราฟี แบบสมรรถนะสูง ประกอบด้วย
 - 2.1 ส่วนปั๊มขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่ จำนวน 2 ปั๊ม มีลักษณะดังนี้
 - 2.1.1 สามารถผสมสารละลายได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 2 ชนิด ในเวลาเดียวกัน และสามารถเลือกใช้งาน ได้ทั้งแบบสารละลายเดี่ยว (isocratic) และแบบสารละลายผสม (gradient)
 - 2.1.2 สามารถควบคุมความดันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,300 bar หรือไม่น้อยกว่า 130 MPa
 - 2.1.3 สามารถปรับอัตราการไหล (flow rate range) ได้ตั้งแต่ 0.001 ถึงไม่น้อยกว่า 3.00 มิลลิลิตร ต่อนาที
 - 2.1.4 มีค่าความเที่ยงของอัตราการไหล (flow rate precision) ผิดพลาดไม่เกิน 0.075% RSD
 - 2.1.5 มีความถูกต้องของส่วนผสมผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.5\%$
 - 2.1.6 มีระบบตรวจจับการรั่ว
 - 2.1.7 มีชุดล้างหัวปั๊มอัตโนมัติ
 - 2.2 ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler) จำนวน 1 ชุด มีลักษณะดังนี้
 - 2.2.1 สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด 1.5 หรือ 2 มิลลิลิตร ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 105 ขวด
 - 2.2.2 สามารถกำหนดให้ฉีดสารในแต่ละขวดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.1 ถึงไม่น้อยกว่า 25 ไมโครลิตร
 - 2.2.3 มีความเที่ยงในการฉีดผิดพลาดไม่เกิน 0.25% RSD ที่ 5 ไมโครลิตร หรือไม่เกิน 0.25% RSD ที่ 1 ไมโครลิตร
 - 2.2.4 มีค่าการปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่างไม่เกิน 0.004%
 - 2.2.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิของภาควางตัวอย่างภายในเครื่องได้ ตั้งแต่ 4 องศาเซลเซียส ถึง ไม่น้อยกว่า 40 องศาเซลเซียส
 - 2.3 ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (column oven) จำนวน 1 ชุด มีลักษณะดังนี้
 - 2.3.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึงไม่น้อยกว่า 85 องศาเซลเซียส
 - 2.3.2 มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิผิดพลาดไม่เกิน ± 0.5 เคลวิน หรือไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียส
 - 2.3.3 สามารถบรรจุคอลัมน์ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 2 คอลัมน์
 - 2.4 ส่วนกำจัดฟองอากาศแบบอัตโนมัติ สามารถกำจัดฟองแก๊สหรืออากาศในตัวทำละลายได้อย่างน้อย 2 ช่องทางในเวลาเดียวกัน
3. ส่วนแมสสเปกโตรมิเตอร์ แบบ Triple Quadrupole 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 3.1 ส่วนกำเนิดไอออน (ion source) มีลักษณะดังนี้
 - 3.1.1 ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไอออนชนิด Electrospray Ionization source (ESI) หรือ Heated Electrospray Ionization source (HESI) และ Atmospheric Pressure Chemical Ionization source (APCI) หรือแบบ Combination ระหว่าง ESI/APCI

(นายเลิศชัย จินตพิทักษ์สกุล)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

- 3.1.2 สามารถใช้กับเฟสเคลื่อนที่ ที่อัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 2 มิลลิลิตรต่อนาที สำหรับ แหล่งกำเนิดไอออนชนิด ESI หรือ HESI
- 3.2 ส่วนวิเคราะห์มวล (mass analyzer) มีลักษณะดังนี้
- 3.2.1 มีส่วน collision cell เป็นแบบ high-pressure quadrupole collision cell with 180° หรือ 90° high-pressure argon-filled หรือ tapered multipole type ultra-high-speed หรือ curved and tapered hexapole
- 3.2.2 ช่วงของมวลที่วิเคราะห์ได้ (m/z) มีค่าตั้งแต่ 5 ถึงไม่น้อยกว่า 2,000 m/z
- 3.2.3 มีความเร็วในการสแกน สูงสุดไม่น้อยกว่า 12,000 Dalton หรือ u ต่อนาที หรือ amu ต่อนาที
- 3.2.4 ความคงที่ของการวัดมวล (mass stability) มีค่าผิดพลาดไม่เกิน 0.1 Dalton หรือ u ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง
- 3.2.5 สามารถเปลี่ยนจาก positive ion mode เป็น negative ion mode ได้ในเวลาไม่เกิน 25 มิลลิวินาที
- 3.2.6 ส่วนวัดสัญญาณ (detector) เป็น Discrete-dynode หรือ Electron multiplier หรือผสมระหว่าง High Energy Dynode (HED) กับ Continuous dynode Electron Multiple (CEM) หรือ High-energy conversion dynode (HED) กับ high-gain electron multiplier horn
- 3.2.7 มีระบบควบคุมสุญญากาศ (vacuum system) ประกอบด้วย turbomolecular pump และ roughing pump หรือ rotary pump หรือ mechanical pump
- 3.2.8 ความไวในการตรวจวัด (sensitivity) ของ MS/MS ขั้นต่ำ ในการใช้ ESI หรือ HESI positive mode วิเคราะห์ด้วยสารมาตรฐาน Reserpine ปริมาณไม่เกิน 1 pg มีค่า signal to noise ratio ไม่ต่ำกว่า 500,000:1
- 3.2.9 ความไวในการตรวจวัด (sensitivity) ของ MS/MS ขั้นต่ำ ในการใช้ ESI หรือ HESI negative mode วิเคราะห์ด้วยสารมาตรฐาน Chloramphenicol ปริมาณไม่เกิน 1 pg มีค่า signal to noise ratio ไม่ต่ำกว่า 500,000:1
- 3.2.10 มี resolution ไม่เกิน 0.8 amu at half height หรือ u FWHM หรือ Da FWHM
4. ส่วนควบคุมการทำงานและประมวผล มีลักษณะดังนี้
- 4.1 มีคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ชุด สำหรับควบคุมการใช้งาน 1 ชุด และประมวผลอีก 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย
- 4.1.1 CPU รุ่นไม่ต่ำกว่า Intel Core i5 มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4.1.2 Hard disk ไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 ชิ้น และมี external hard disk ไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 ชิ้น
- 4.1.3 LAN card, DVD-RW, mouse, keyboard
- 4.1.4 จอสีชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- 4.1.5 ระบบปฏิบัติการภายใต้ Windows ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง พร้อมติดตั้งโปรแกรม Microsoft Office ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง รุ่นที่เหมาะสมกับโปรแกรมควบคุม ประมวผลข้อมูลและรายงานผลได้ดี
- 4.2 มีโปรแกรมที่มีลักษณะดังนี้
- 4.2.1 ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows และทำงานตามมาตรฐาน 21CFR part 11 compliance โดยสามารถควบคุมการทำงานของส่วนลิกวิดโครมาโตกราฟ ส่วนแมสสเปคโตรมิเตอร์ได้ จำนวน 3 ชุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.2.2 สามารถทำการ tune เครื่องได้โดยอัตโนมัติ

4.2.3 สามารถทำ Precursor ion scan, Product ion scan, Neutral loss scan และ Multiple Reaction Monitoring (MRM) หรือ Selected-Reaction Monitoring (SRM) และโปรแกรมที่ควบคุมการทำงาน สามารถเก็บข้อมูลในรูป method และ data พร้อมทั้งสามารถประมวลผลข้อมูลและรายงานผลได้

4.3 มีฐานข้อมูลวิธีวิเคราะห์ และ mass spectrum ของสาร เพื่อช่วยให้สามารถพัฒนาวิธีวิเคราะห์ได้

4.4 มีเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ขาว-ดำ ความละเอียดในการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi และความเร็วในการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 30 แผ่นต่อนาที จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกสำรอง 20 กล่อง

5. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

5.1 ในกรณีที่ต้องใช้แก๊สเพิ่มเติมจากที่ผู้ใช้อยู่ในการทำงาน ผู้ขายต้องจัดหาแก๊สดังกล่าว พร้อมถึงที่มี regulator จำนวน 2 ชุด และอุปกรณ์สำหรับตั้งวางหรือจับยึดถังแก๊ส

5.2 UPS ชนิด true online ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 kVA จำนวน 1 ชุด

5.3 UPS ชนิด true online ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 kVA จำนวน 2 ชุด

5.4 โต๊ะที่แข็งแรงสำหรับวางเครื่อง มีล้อที่สามารถล็อกล้อได้ และมีตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ที่ติดหรือแยกจากโต๊ะขนาดที่เหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้ง

5.5 โต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้ จำนวน 3 ชุด

5.6 Column พร้อม guard column จำนวน 10 ชุด

5.7 Syringe filter ชนิด nylon ขนาด 0.20 หรือ 0.22 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 1,000 ชิ้น

5.8 ชุดกรองสารละลายเฟสเคลื่อนที่ พร้อม pump ชนิด oilless จำนวน 1 ชุด

5.9 Vial สีขาว ขนาด 1.5 - 2 มิลลิลิตร พร้อม insert, septum และฝา จำนวนไม่น้อยกว่า 5,000 ชุด

5.10 ชุดเครื่องมือสำหรับการบำรุงรักษาและทำความสะอาด (tool kit) จำนวน 1 ชุด

5.11 Plunger seal หรือ piston seal ไม่น้อยกว่า 20 ชิ้น

5.12 น้ำมันสำหรับเติมใน roughing pump หรือ rotary pump หรือ mechanical pump จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ลิตร

5.13 อะไหล่ในส่วนของ autosampler และ pump ไม่น้อยกว่า 2 ชุด ตามที่ผู้ซื้อกำหนด

6. มีคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด พร้อมไฟล์ที่บันทึกอยู่ใน flash drive

7. สามารถใช้กับไฟฟ้า 220-240 volt 50-60 hertz ได้

8. รับประกันคุณภาพเครื่องมือและส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล อย่างน้อย 3 ปี ทั้งค่าบริการซ่อมแซม ค่าอะไหล่และอุปกรณ์ทุกชิ้น (รวม consumable part ที่อยู่ในช่วงรับประกัน) พร้อมทำ Preventive Maintenance (PM) และ Operational Qualification (OQ) / Performance Verification (PV) อย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี ในกรณีเครื่องมือชำรุดหรือจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ในระยะเวลาการรับประกัน ผู้ขายจะต้องจัดส่งช่างเทคนิคเข้ามาซ่อมแซมแก้ไขภายใน 3 วันทำการ และในกรณีที่ช่างเทคนิคในประเทศไม่สามารถซ่อมแซมได้ต้องส่งช่างเทคนิคจากต่างประเทศมาซ่อมแซมแก้ไขโดยเร็วภายในระยะเวลา 1 เดือน

9. ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการติดตั้ง บริการหลังการขาย รวมถึงการซ่อมบำรุง และบริการจัดหาอะไหล่

10. ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องมือวิเคราะห์จากห้องควบคุมไฟฟ้า ติดตั้งระบบแก๊สและระบบระบายอากาศให้เหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้งเครื่องมือ

11. ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือให้เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการในเรื่องการใช้งาน การประยุกต์ใช้ การประมวลผล และการบำรุงรักษาเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญซึ่งผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง จนสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องคิดค่าใช้จ่ายใดๆจากกรมปศุสัตว์


(นายเลิศชัย จินตพิทักษ์สกุล)
ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

12. หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบของตามที่เสนอราคาไว้ในข้อ 4.1 และข้อ 4.4 ผู้ขายต้องจัดหาของที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่ามาส่งมอบแทน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับจะพิจารณา
13. เป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและไม่เป็นสินค้าที่ผ่านการดัดแปลง
14. เป็นสินค้าที่มีจำหน่ายทั่วไปภายในประเทศหรือต่างประเทศ
15. ส่งมอบ ติดตั้ง และทดลองจนใช้งานได้ดี ณ สถานที่ที่กรมปศุสัตว์กำหนด

๐๕๐๖๘

(นายเลิศชัย จินตพิทักษ์สกุล)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

.....ประธานอนุกรรมการ

(นางสาววิภาดา สิริสมภพชัย)

.....อนุกรรมการ

(นายชูศักดิ์ อางสูงเนิน)

.....อนุกรรมการ

(นางสาวเนาวรัตน์ กำภูศิริ)

.....อนุกรรมการ

(นางสาวสุรรัตนา บุญใส)

.....อนุกรรมการ

(นางนราพร เกิดวัดเกาะ)

.....อนุกรรมการ

(นายไกรวุฒิ นวลขาว)

.....อนุกรรมการและเลขานุการ

(นางสาววันทนา จันทรมงคล)