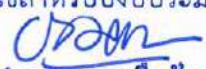


รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดตรวจวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารพิษปนเปื้อนด้วยเทคนิค GC-MS/MS
(Gas Chromatography Triple Quadrupole Mass Spectrometer) พร้อมอุปกรณ์

1. เป็นเครื่องวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารพิษปนเปื้อนด้วยเทคนิค GC-MS/MS (triple quadrupole) มีส่วนประกอบดังนี้
 - 1.1 ส่วนแยกสารโดยใช้แก๊สเป็นตัวพา (gas chromatograph)
 - 1.2 ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler) สำหรับเครื่องแยกสารชนิดแก๊สเป็นตัวพา
 - 1.3 ส่วนวิเคราะห์มวลสาร (mass spectrometer) ชนิด triple quadrupole
 - 1.4 ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล
2. ส่วนแยกสารโดยใช้แก๊สเป็นตัวพา มีลักษณะดังนี้
 - 2.1 สามารถติดตั้งส่วนตรวจวัด (detectors) ได้ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
 - 2.2 มีหัวฉีดแบบ Split/Splitless ที่สามารถตั้งค่า Split ratio ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10,000 ต่อ 1 หรือ split range ได้ตั้งแต่ 1 – 10,000 หรือกว้างกว่า และแบบ Programmable Temperature Vaporizing (PTV) พร้อมระบบควบคุมอัตราการไหลของแก๊สแบบ electronic ที่สามารถควบคุมความดันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 150 psi โดยสามารถปรับตั้งความละเอียดได้ถึง 0.001 psi
 - 2.3 สามารถตั้งอุณหภูมิของ oven ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 450 องศาเซลเซียส
 - 2.4 สามารถลดอุณหภูมิของ oven จาก 400 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส ได้ภายในเวลาไม่เกิน 5 นาที
 - 2.5 สามารถเพิ่มอุณหภูมิของ oven แบบเป็นขั้น (ramps) ได้ไม่น้อยกว่า 20 ระดับ
 - 2.6 สามารถตั้งอัตราการเพิ่มอุณหภูมิของ oven ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส/นาที
 - 2.7 มีจอแสดงรายละเอียดสถานะต่าง ๆ ของเครื่อง
 - 2.8 มีระบบประหยัต์แก๊ส
 - 2.9 มีระบบ backflush
3. ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติสำหรับเครื่องแยกสารชนิดแก๊สเป็นตัวพา สามารถทำงานได้ทั้งในแนวแกน X, Y และ Z มีลักษณะดังนี้
 - 3.1 มีระบบฉีดสาร แบบ liquid
 - 3.1.1 สามารถติดตั้งเข็มฉีดตัวอย่าง ขนาด 1, 5, 10, 100, 500, 1,000 ไมโครลิตร หรือ 1.2, 5, 10, 100, 500, 1,000 ไมโครลิตรได้
 - 3.1.2 มีระบบล้างทำความสะอาดเข็มฉีดและสามารถวางขวดบรรจุตัวทำละลายได้อย่างน้อย 4 ขวด

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25..67


(นายอุดม เจือจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

772

- 3.2 มีระบบฉีดสาร แบบ headspace
- 3.2.1 สามารถติดตั้งเข็มฉีดตัวอย่าง ขนาด 1, 2.5 และ 5 มิลลิเมตรได้
 - 3.2.2 สามารถให้ความร้อนที่เข็มฉีดสารตัวอย่างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 150 องศาเซลเซียส
 - 3.2.3 มี agitator ที่สามารถบรรจุ vial ขนาด 20 มิลลิเมตร ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 6 ขวด
 - 3.2.4 สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิของ agitator ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 องศาเซลเซียส
 - 3.2.5 มีระบบการผสมสารอยู่ภายใน (agitation) และสามารถปรับตั้งได้ในช่วง 250 ถึง 750 rpm
- 3.3 มีระบบฉีดสาร แบบ Solid Phase Micro Extraction (SPME)
- 3.4 สามารถบรรจุ vial ขนาด 2 มิลลิเมตร ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 150 ขวด และสามารถบรรจุ vial ขนาด 10 และ 20 มิลลิเมตร ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 40 ขวด
- 3.5 มีชุดอุปกรณ์สำหรับการทำ dilution
4. ส่วนวิเคราะห์มวลสารชนิด triple quadrupole มีลักษณะดังนี้
- 4.1 สามารถตั้งอุณหภูมิ GC Interface หรือ transfer line ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 350 องศาเซลเซียส
- 4.2 แหล่งกำเนิดไอออน (ionization source) ชนิด Electron Ionization (EI) ที่มี filament คู่ สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 150 - 350 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า และตั้งค่าพลังงานของอิเล็กตรอน (electron energy) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 150 อิเล็กตรอนโวลท์
- 4.3 ระบบวิเคราะห์มวล (mass analyzer) มีลักษณะดังนี้
- 4.3.1 Collision cell มีลักษณะตรง หรือโค้งแบบ 180 องศา
 - 4.3.2 ช่วงของการวิเคราะห์มวลสารตั้งแต่ 10 ถึง 1,050 m/z หรือ Da หรือกว้างกว่า
 - 4.3.3 สามารถตั้งค่า scan rate ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20,000 u/sec หรือ Da/sec
 - 4.3.4 มีระบบควบคุมสุญญากาศ (vacuum system) ประกอบด้วย turbomolecular pump และ foreline pump (mechanical หรือ rotary)
 - 4.3.5 สามารถตรวจวัดมวลได้ทั้งแบบ Selected Ion Monitoring (SIM), Product Ion Scan, Precursor Ion Scan และ Multiple Reaction Monitoring (MRM)
 - 4.3.6 สามารถทำ MRM speed ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 800 transitions/sec
- 4.4 มีค่า Instrument Detection Limit (IDL) เมื่อทดสอบด้วยการฉีดสารละลายมาตรฐาน Octafluoronaphthalene (OFN) ปริมาณ 10 fg ไม่น้อยกว่า 8 ข้ำ ในโหมด EI MRM มีค่า IDL ได้ไม่เกิน 4 fg
5. ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล มีลักษณะดังนี้
- 5.1 มีคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด ที่มี CPU เป็น Intel Core i7 หรือดีกว่า มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB มี Hard Disk ไม่น้อยกว่า 1 TB มี LAN port, DVD-RW, keyboard, mouse, จอสีชนิด LED หรือ IPS ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว และระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows 10 พร้อมติดตั้งโปรแกรม Microsoft office ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
 - 5.2 มี external hard disk ขนาดไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 ชุด

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2567


(นายอุดม เจือจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

- 5.3 มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผลที่มีลักษณะดังนี้
- 5.3.1 สามารถทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows และมีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
 - 5.3.2 สามารถประมวลผล และพิมพ์รายงานผลวิเคราะห์จากเครื่องได้
 - 5.3.3 สามารถทำ autotune ได้
 - 5.3.4 สามารถทำการเจือจางสารละลาย และการทำ derivatization ได้
 - 5.3.5 มีโปรแกรมการเตรียมตัวอย่างล่วงหน้า (prep ahead หรือ overlapping of sample preparation) เพื่อเพิ่ม productivity ในการวิเคราะห์
- 5.4 มีฐานข้อมูล MRM ของ pesticides หรือ pesticides and environmental ไม่น้อยกว่า 2,000 transitions
- 5.5 มีฐานข้อมูล Wiley/NIST library ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 5.6 เครื่องพิมพ์ชนิด laser ขาว-ดำ ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,200 x 1,200 dpi ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 20 แผ่น/นาที จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกสำรองไม่น้อยกว่า 20 กล่อง
6. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
- 6.1 GC column พร้อม guard จำนวน 5 ชุด
 - 6.2 Vial ขนาด 2 มิลลิลิตร ใส่และสีกาพร้อมฝาเกลียวสำหรับใช้กับ autosampler อย่างละ 1,000 ชุด
 - 6.3 Vial ขนาด 10 และ 20 มิลลิลิตร พร้อมฝาปิดชนิดเกลียวแบบแม่เหล็ก และ septum อย่างละ 1,000 ชุด
 - 6.4 Autosampler syringe ขนาด 10 ไมโครลิตร จำนวน 20 ชิ้น ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25...
 - 6.5 Autosampler syringe สำหรับ headspace จำนวน 5 ชิ้น
 - 6.6 SPME fiber ที่เคลือบด้วย Polydimethylsiloxane (PDMS) ขนาด 100 ไมโครเมตร จำนวน 10 ชิ้น (นายอุดม เจริญจันทร์)
 - 6.7 Filament จำนวน 10 ชิ้น ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์
 - 6.8 GC Column nut สำหรับต่อเข้ากับ Split/Splitless, PTV injector และ MS detector อย่างละ 10 ชิ้น
 - 6.9 Liner สำหรับหัวฉีด จำนวน 210 ชิ้น
 - 6.10 Septa สำหรับหัวฉีด จำนวน 300 ชิ้น
 - 6.11 Ferrule สำหรับ capillary column ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 mm, 10 ชิ้น/แพ็ค จำนวน 10 ชุด
 - 6.12 Tuning solution จำนวน 2 ชุด
 - 6.13 โตะที่แข็งแรงสำหรับวางเครื่องมือ และมีตุลันชักสำหรับเก็บอุปกรณ์ พร้อมแก๊ว 2 ตัว จำนวน 1 ชุด
 - 6.14 อุปกรณ์บำรุงรักษาสำหรับเครื่อง GC-MS/MS จำนวน 1 ชุด
 - 6.15 แก๊สฮีเลียมพร้อมถังและชุดควบคุมความดัน จำนวน 2 ชุด
 - 6.16 แก๊สอาร์กอนหรือไนโตรเจนพร้อมถังและชุดควบคุมความดัน จำนวน 1 ชุด
 - 6.17 แก๊สอื่นๆ ที่จำเป็นพร้อมถังและชุดควบคุมความดัน สำหรับ GC-MS/MS (ถ้ามี) จำนวน 1 ชุด
 - 6.18 Gas filter หรือ gas purification สำหรับ GC-MS/MS จำนวน 5 ชุด
 - 6.19 Gas leak detector ที่สามารถวัดการรั่วของแก๊สฮีเลียม อาร์กอนและไฮโดรเจน จำนวน 1 ชุด


(นายอุดม เจือจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

- 6.20 Rotary pump oil จำนวน 5 ลิตร
- 6.21 Filter สำหรับดักจับไอสารระเหยที่ออกจาก rotary pump จำนวน 2 ชิ้น
- 6.22 ประแจเลื่อนสำหรับเปลี่ยนท่อแก๊ส จำนวน 1 อัน
- 6.23 UPS ชนิด true online ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 kVA จำนวน 1 เครื่อง
7. ใช้กับไฟฟ้า 220-240 volt 50-60 hertz ได้
8. ผลิตรถยนต์ในข้อ 2 ถึง 4 เป็นผลิตรถยนต์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 13485
9. มีผลการทดสอบค่า sensitivity เมื่อทดสอบด้วยการฉีดสารละลายมาตรฐาน Octafluoronaphthalene (OFN) ปริมาณ 100 fg สามารถให้ S/N สูงสุดไม่น้อยกว่า 50,000 : 1 ใน EI MRM mode
10. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด พร้อมไฟล์ซึ่งบันทึกใน flash drive
11. รับประกันคุณภาพเครื่องมือและส่วนควบคุมการทำงานและประมวผล ทั้งค่าบริการ ซ่อมแซม ค่าอะไหล่ และอุปกรณ์ทุกชิ้น ในกรณีเครื่องมือชำรุด หรือจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ในระยะเวลา รับประกัน ผู้ขายจะต้องส่งช่างเทคนิคเข้ามาซ่อมแซมแก้ไขภายใน 3 วันทำการ และในกรณีที่ช่างเทคนิคในประเทศไม่สามารถซ่อมแซมได้ต้องส่งช่างเทคนิคจากต่างประเทศมาซ่อมแซมแก้ไข โดยเร็วภายในระยะเวลา 1 เดือน ในระหว่างช่วงรับประกันหากมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา software ที่ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัย และสอนการใช้งาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี
12. ผู้ขายต้องมีการทำ Installation Qualification (IQ) และ Operation Qualification (OQ) หรือ Performance Qualification (PQ) พร้อมรายงานผลก่อนวันส่งมอบ และต้องทำ Preventive maintenance (PM) และ OQ หรือ PQ พร้อมรายงานผล อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี ภายในระยะเวลารับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
13. ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือให้เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการในเรื่องการใช้งาน การประยุกต์ใช้ การประมวผล และการบำรุงรักษาเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญและมีความชำนาญที่ผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ครอบคลุมการประยุกต์การใช้งานเครื่องมือตามการทดสอบ จนสามารถใช้งานได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
14. ผู้ขายจะต้องทำการเดินท่อแก๊สทุกชนิดที่ใช้กับเครื่องมือเป็นชนิดสแตนเลส
15. ผู้ขายจะต้องทำการเดินท่อระบายไอเสีย เดินสายไฟจากจุดควบคุมไฟฟ้าถึงบริเวณที่ติดตั้งเครื่องมือ
16. ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในการติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบแก๊ส และระบบระบายไอเสีย
17. ผู้ขายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
18. ผู้ขายต้องรับผิดชอบการบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่อง
19. เป็นของใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และเป็นสินค้าที่ไม่ผ่านการดัดแปลง

20. เป็นสินค้าที่มีจำหน่ายทั่วไปภายในประเทศหรือต่างประเทศ

21. ส่งมอบ ติดตั้ง และทดลองจนใช้งานได้ ณ สถานที่ที่กรมปศุสัตว์กำหนด

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25.....^{๖๗}


(นายอุดม เจื้อจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์



ประธานอนุกรรมการ

(นางสาววิภาดา สิริสมภพชัย)



อนุกรรมการ

(นายชูศักดิ์ อajasuwan)



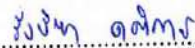
อนุกรรมการ

(นางสาวนรยา ตั้งศิริทรัพย์)



อนุกรรมการ

(นางสาวเนาวรัตน์ กำภูศิริ)



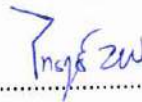
อนุกรรมการ

(นางสาวรังษิยา คติการ)



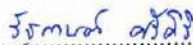
อนุกรรมการ

(นายพงษ์พัฒน์ สุวพัฒน์)



อนุกรรมการและเลขานุการ

(นายไกรวุฒิ นวลขาว)



อนุกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

(นางสาวรัฐกานต์ ศรีศิริ)