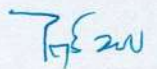


รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดวิเคราะห์สารตกค้างด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟแบบของเหลวสมรรถนะสูงและตรวจวัดมวล
อย่างละเอียดโดยใช้หลักการ Quadrupole-Time of Flight (Q-TOF)

1. เป็นชุดวิเคราะห์สารตกค้างด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟแบบของเหลวสมรรถนะสูงและตรวจวัดมวลอย่างละเอียดโดยใช้หลักการ Quadrupole-Time of Flight (Q-TOF) ประกอบด้วย
 - 1.1 ส่วนลิควิดโครมาโตกราฟแบบสมรรถนะสูง (UHPLC)
 - 1.2 ส่วนแมสสเปกโตรมิเตอร์แบบ Quadrupole-Time of Flight
 - 1.3 ส่วนควบคุมการทำงานและการประมวลผล
2. ส่วนลิควิดโครมาโตกราฟ แบบสมรรถนะสูง (UHPLC) ประกอบด้วย
 - 2.1 ป้อนขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่แบบ high pressure gradient หรือ high pressure binary mixing มีลักษณะดังนี้
 - 2.1.1 สามารถผสมสารละลายได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 2 ชนิด ในเวลาเดียวกัน และสามารถเลือกใช้งานได้ทั้งแบบสารละลายเดี่ยว (isocratic) และแบบสารละลายผสม (gradient)
 - 2.1.2 สามารถทนแรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,300 bar หรือไม่น้อยกว่า 130 MPa
 - 2.1.3 สามารถปรับอัตราการไหล (flow rate range) ได้ตั้งแต่ 0.001 ถึงไม่น้อยกว่า 3 มิลลิลิตรต่อนาที
 - 2.1.4 มีความเที่ยงของอัตราการไหล (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) มีลักษณะดังนี้
 - 2.2.1 สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด 1.5 หรือ 2 มิลลิลิตร ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 105 ขวด
 - 2.2.2 สามารถกำหนดให้ฉีดสารในแต่ละขวดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 1 ถึง 50 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
 - 2.2.3 มีความเที่ยงในการฉีด ผิดพลาดไม่เกิน 0.25% RSD ที่ 1 ไมโครลิตร หรือไม่เกิน 0.3% RSD ที่มากกว่า 5 ไมโครลิตร
 - 2.2.4 มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่างไม่เกิน 0.0015%
 - 2.2.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิของภาควางตัวอย่างภายในเครื่องได้ ตั้งแต่ 4 องศาเซลเซียส ถึงไม่น้อยกว่า 40 องศาเซลเซียส
 - 2.3 ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (column oven) มีลักษณะดังนี้
 - 2.3.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึงไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส
 - 2.3.2 มีความถูกต้องของอุณหภูมิผิดพลาดไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียส
 - 2.3.3 สามารถบรรจุคอลัมน์ขนาดความยาว 30 เซนติเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 3 คอลัมน์

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2567





ชุดวิเคราะห์สารตกค้างด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟแบบของเหลวสมรรถนะสูงและตรวจวัดมวลอย่างละเอียดโดยใช้
หลักการ Quadrupole-Time of Flight (Q-TOF) (นายอุดม เจริญจันทร์)

- 2.4 ส่วนกำจัดฟองอากาศแบบอัตโนมัติ สามารถกำจัดฟองอากาศในตัวทำลายอย่างน้อย 2 ช่องทางในเวลาเดียวกัน
3. ส่วนแมสสเปกโตรมิเตอร์แบบ Quadrupole-Time of Flight มีลักษณะดังนี้
- 3.1 มีแหล่งกำเนิดไอออน (ionization source) เป็นแบบ ESI และ APCI
 - 3.2 สามารถวิเคราะห์มวลได้ในช่วง 20 - 40,000 m/z หรือกว้างกว่า
 - 3.3 สามารถแยกมวล (resolution) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 42,000 เมื่อวัดแบบ FWHM หรือ FSR
 - 3.4 มีค่า dynamic range ไม่น้อยกว่า 4 orders of magnitude
 - 3.5 มีค่าความถูกต้องของมวลผิดพลาดไม่เกิน 1 ppm (หรือ ppm absolute error หรือ ppm RMS error) ในแบบ internal calibration และไม่เกิน 2 ppm (หรือ ppm RMS หรือ ppm RMS error) ในแบบ external calibration
 - 3.6 มีค่าความไว (sensitivity) ของการฉีด reserpine 1 pg ใน MS mode ได้ค่า S/N มากกว่า 750:1 RMS หรือดีกว่า
 - 3.7 มีค่าความไว (sensitivity) เมื่อฉีดสาร reserpine 1 pg ใน MS/MS mode ได้ค่า S/N มากกว่า 1,750:1 RMS หรือเมื่อฉีดสาร Glu-Fibrinopeptide B 100 fmol/ μ L ได้ค่า S/N มากกว่า 100:1
 - 3.8 มีค่า acquisition rate หรือ scan speed ใน MS/MS mode ไม่น้อยกว่า 60 Hz
 - 3.9 มีระบบส่ง calibrant หรือ syringe pump สำหรับ calibration
 - 3.10 มีระบบควบคุมสุญญากาศ (vacuum system) ประกอบด้วย turbomolecular pump และ roughing pump หรือ rotary pump
4. ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล มีลักษณะดังนี้
- 4.1 มีคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด ที่มี CPU รุ่นไม่ต่ำกว่า Intel Xeon หรือ Intel Core i7 หรือดีกว่า มีความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 GHz มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 32 GB มี Hard disk แบบ SSD M.2 ไม่น้อยกว่า 2 TB มีการ์ดจอไม่น้อยกว่า 2 GB มี LAN port, DVD-RW, keyboard, mouse, จอสีชนิด LED ไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว หรือดีกว่า และระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows 10 พร้อมติดตั้งโปรแกรม Microsoft office professional ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
 - 4.2 External hard disk แบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 2 ชิ้น
 - 4.3 มีเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ขาว-ดำ ความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1200 x 1200 dpi และความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 30 แผ่นต่อนาที จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกสำรองที่เป็นยี่ห้อเดียวกับเครื่องพิมพ์ 20 กล่อง
 - 4.4 มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผล ลักษณะดังนี้
 - 4.4.1 สามารถทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
 - 4.4.2 สามารถทำการตรวจวิเคราะห์แบบ full scan MS หรือ MS และ MS/MS ได้
 - 4.4.3 สามารถทำ autotuning ได้
 - 4.4.4 สามารถแสดงหรือเปรียบเทียบโครมาโตแกรมและ mass spectra ได้

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25๖๗



7/75 2w

ชุดวิเคราะห์สารตกค้างด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีแบบของเหลวสมรรถนะสูงและตรวจวัดมวลอย่างละเอียดโดยใช้หลักการ Quadrupole-Time of Flight (Q-TOF)

(นายอุดม เจือจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

- 4.5 มีฐานข้อมูล (database หรือ library) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย เพื่อใช้ทำนายสูตรโมเลกุล และสูตรโครงสร้างของสารประกอบ
5. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
- 5.1 เครื่องกำเนิดไนโตรเจน (nitrogen generator) ที่เหมาะสมกับเครื่อง LC-MS/MS สามารถผลิตแก๊สไนโตรเจนความบริสุทธิ์ $\geq 95\%$ ได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 19 ลิตรต่อนาที โดยมีแอร์คอมเพรสเซอร์ และถังเก็บแก๊สไนโตรเจนอยู่ในตัวเครื่องเดียวกัน จำนวน 1 เครื่อง ในกรณีที่ต้องใช้แก๊สอื่นเพิ่มเติมในการใช้งาน ผู้ขายต้องจัดหาแก๊สดังกล่าวพร้อมถึงที่มี regulator จำนวน 1 ชุด และอุปกรณ์สำหรับวางหรือจับยึดถึงแก๊ส
 - 5.2 UPS ชนิด true online ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 5.3 UPS ชนิด true online ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 5.4 โต๊ะที่แข็งแรงสำหรับวางเครื่อง มีล้อที่สามารถล็อกได้ และมีตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ที่ติดหรือแยกจากโต๊ะขนาดที่เหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้ง จำนวน 1 ชุด พร้อมเก้าอี้ห้องปฏิบัติการ แบบมีพนักพิง ไม่มีล้อ จำนวน 2 ตัว
 - 5.5 Column พร้อม guard column จำนวน 10 ชุด ตามที่ผู้ซื้อกำหนด
 - 5.6 Syringe filter ชนิด nylon ขนาด 0.20 หรือ 0.22 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 1,000 ชิ้น
 - 5.7 Syringe filter ชนิด PTFE ขนาด 0.20 หรือ 0.22 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร จำนวน 1,000 ชิ้น
 - 5.8 ชุดกรองเฟสเคลื่อนที่พร้อม pump ชนิด oilless จำนวน 1 ชุด และแผ่นกรองชนิด nylon ขนาด 0.20 หรือ 0.22 ไมโครเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร จำนวน 1,000 ชิ้น
 - 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 จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ลิตร
 - 5.13 มีอะไหล่ในส่วนของ autosampler และ pump ไม่น้อยกว่า 2 ชุด ตามที่ผู้ซื้อกำหนด
6. ใช้กับไฟฟ้า 220-240 volt 50-60 hertz ได้
7. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด พร้อมไฟล์ที่บันทึกอยู่ใน flash drive
8. ผลิตภัณฑ์ในข้อ 1.1 และ 1.2 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
9. รับประกันคุณภาพเครื่องมือและส่วนควบคุณภาพการทำงานและประมวลผล เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 ปี รวมทั้งค่าบริการ ซ่อมแซม ค่าอะไหล่ และอุปกรณ์ทุกชิ้น ในกรณีเครื่องมือชำรุด หรือจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ในระยะเวลาประกัน ผู้ขายจะต้องส่งช่างเทคนิคเข้ามาซ่อมแซมแก้ไขภายใน 3 วันทำการ และในกรณีที่ช่างเทคนิคในประเทศไม่สามารถซ่อมแซมได้ต้องส่งช่างเทคนิคจากต่างประเทศมาซ่อมแซมแก้ไขโดยเร็วภายในระยะเวลา 1 เดือน ในระหว่างช่วงรับประกันหากมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา software ที่ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัย และสอนการใช้งาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย **ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2567**



1752

ชุดวิเคราะห์สารตกค้างด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีแบบของเหลวสมรรถนะสูงและตรวจวัดมวลอย่างละเอียดโดยใช้
หลักการ Quadrupole-Time of Flight (Q-TOF) (นายอุดม เจือจันทร์)

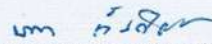
10. ผู้ขายต้องมีการทำ installation qualification (IQ) และ operational qualification (OQ) หรือ performance qualification (PQ) พร้อมรายงานผลก่อนวันส่งมอบ และต้องทำ preventive maintenance (PM) 2 ครั้งต่อปี และ OQ หรือ PQ พร้อมรายงานผล อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี ภายในระยะเวลารับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
11. ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมการใช้งานของเครื่องมือให้เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการในเรื่องการใช้งาน การประยุกต์ใช้ การประมวลผล และการบำรุงรักษาเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ครอบคลุมการประยุกต์การใช้งานเครื่องมือตามการทดสอบ จนสามารถใช้งานได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
12. ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการติดตั้ง การบริการหลังการขาย รวมถึงซ่อมบำรุง และบริการจัดหาอะไหล่
13. ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องมือวิเคราะห์ ระบบแก๊ส และระบบระบายอากาศให้เหมาะสมกับพื้นที่ติดตั้งเครื่องมือ
14. ผู้ขายต้องทำการทดสอบสารที่เตรียมโดยเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่เป็นผู้ใช้เครื่องมือ และผ่านตามเกณฑ์ที่ผู้ใช้กำหนด
15. เป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และไม่เป็นสินค้าที่ผ่านการดัดแปลง
16. เป็นสินค้าที่มีจำหน่ายทั่วไปภายในประเทศหรือต่างประเทศ
17. ส่งมอบ ติดตั้ง และทดลองจนใช้งานได้ดี ณ สถานที่ที่กรมปศุสัตว์กำหนด



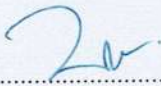
.....ประธานอนุกรรมการ
(นางสาววิภาดา สิริสมภพชัย)



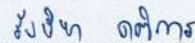
.....อนุกรรมการ
(นายชูศักดิ์ อาจสูงเนิน)



.....อนุกรรมการ
(นางสาวนรยา ตั้งศิริทรัพย์)



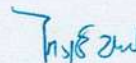
.....อนุกรรมการ
(นางสาวเนาวรัตน์ กำภูศิริ)



.....อนุกรรมการ
(นางสาวรังษิยา คติการ)



.....อนุกรรมการ
(นายพงษ์พัฒน์ สุวัฒน์)



.....อนุกรรมการและเลขานุการ
(นายไกรวุฒิ นวลขาว)

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2567



(นายอุดม เจือจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

ชุดวิเคราะห์สารตกค้างด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีแบบของเหลวสมรรถนะสูงและตรวจวัดมวลอย่างละเอียดโดยใช้
หลักการ Quadrupole-Time of Flight (Q-TOF)