

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องวิเคราะห์โลหะหนักปริมาณน้อยด้วยเทคนิค ICP-MS พร้อมอุปกรณ์

1. เป็นเครื่องวิเคราะห์โลหะหนักปริมาณน้อยด้วยเทคนิค ICP-MS ประกอบด้วย
 - 1.1 ส่วน Inductively coupled plasma-mass spectrometer
 - 1.2 ส่วนดูดปล่อยสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler)
 - 1.3 ส่วนควบคุมการทำงานและประมวลผล
2. ส่วน inductively coupled plasma-mass spectrometer ประกอบด้วย
 - 2.1 ระบบนำเข้าสู่สารละลายตัวอย่าง มีลักษณะดังนี้
 - 2.1.1 เป็นชนิด peristaltic pump ไม่น้อยกว่า 3 channel และมี roller ไม่น้อยกว่า 10 roller
 - 2.1.2 มี spray chamber เป็นชนิด Scott-type double pass spray chamber หรือ cyclone chamber หรือ cyclonic chamber โดยสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ตั้งแต่ -5 ถึง 10 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25.๖๗
 - 2.1.3 มี concentric nebulizer ที่ทำจาก glass
 - 2.2 ระบบกำเนิดพลาสมา มีลักษณะดังนี้


 (นายอุดม เจือจันทร์)

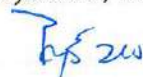
 - 2.2.1 มีคัปพลาสมา (torch) ทำจาก quartz ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์
 - 2.2.2 มีแหล่งกำเนิดคลื่นความถี่วิทยุ (RF: radio frequency generator) ที่มีความถี่ ไม่น้อยกว่า 27 MHz และสามารถปรับพลังงานของความถี่วิทยุ (RF power) ได้ตั้งแต่ 800 ถึง 1400 W หรือกว้างกว่า
 - 2.2.3 สามารถปรับตำแหน่งของ torch ในแนว X, Y และ Z หรือ horizontal, vertical และ sampling depth ได้อัตโนมัติ และปรับตำแหน่ง horizontal และ vertical ได้ไม่น้อยกว่า ± 2 mm และ sampling depth ได้ในช่วง ± 6 mm หรือ 3-12 mm หรือกว้างกว่า
 - 2.2.4 มีช่องหรือจอมองภาพพลาสมาเพื่อตรวจสอบการทำงาน
 - 2.3 ระบบ interface มีลักษณะดังนี้
 - 2.3.1 มีส่วน sampler cone หรือ sampling cone ที่ทำจาก nickel หรือ copper
 - 2.3.2 มีส่วน skimmer cone ที่ทำจาก nickel หรือ copper
 - 2.3.3 สามารถลดหรือกำจัด neutral หรือ unionized species ออกจาก ion beam ด้วย off-axis ion lens หรือ off-axis omega lens หรือ quadrupole ion deflector (QID)
 - 2.3.4 มีระบบกำจัดสิ่งรบกวน โดยใช้ octopole collision cell หรือ octopole reaction system ที่ใช้ kinetic energy discrimination (KED) หรือ quadrupole universal cell ร่วมกับ dynamic reaction cell (DRC)

[Signature]


(นายอุดม เจือจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

- 2.4 Mass analyzer มีลักษณะดังนี้
 - 2.4.1 เป็นชนิด quadrupole
 - 2.4.2 ช่วงของมวลที่วิเคราะห์ได้ มีค่าตั้งแต่ 5 ถึง 260 amu หรือกว้างกว่า
 - 2.4.3 มี abundance sensitivity ของ low mass side ไม่เกิน 1×10^{-6} และ high mass side ไม่เกิน 1×10^{-7}
- 2.5 ระบบตรวจวัด มีลักษณะดังนี้
 - 2.5.1 เป็นชนิด orthogonal detector system (ODS) หรือ dual-mode electron multiplier หรือ dual-stage discrete-dynode electron multiplier ที่มี dynamic range ไม่น้อยกว่า 9 orders ของ magnitude ในช่วง 1 cps ถึง 10^9 cps หรือกว้างกว่า
 - 2.5.2 ค่า background signal ที่ m/z 220 หรือ 9u สูงไม่เกิน 1 cps
 - 2.5.3 ค่า oxide ของ CeO/Ce หรือ CeO⁺/Ce⁺ ไม่เกิน 2.5%
 - 2.5.4 ค่า double charged ของ Ce²⁺ /Ce หรือ Ce²⁺ /Ce⁺ ไม่เกิน 3%
 - 2.5.5 มีความไว (sensitivity) ของ 9Be ไม่น้อยกว่า 6 Mcps/ppm หรือ 7Li ไม่น้อยกว่า 55 Mcps/ppm
 - 2.5.6 มีความไว (sensitivity) ของ 115In ไม่น้อยกว่า 100 Mcps/ppm หรือ 89Y ไม่น้อยกว่า 320 Mcps/ppm
 - 2.5.7 มีความไว (sensitivity) ของ 209Bi หรือ 238U ไม่น้อยกว่า 80 Mcps/ppm หรือ 205Tl ไม่น้อยกว่า 250 Mcps/ppm
 - 2.5.8 มี detection limit ของ 9Be ไม่เกิน 0.5 ppt
 - 2.5.9 มี detection limit ของ 115In ไม่เกิน 0.25 ppt
 - 2.5.10 มี detection limit ของ 209Bi หรือ 238U ไม่เกิน 0.25 ppt
 - 2.5.11 มีค่า long-term stability ไม่เกิน 4% RSD ที่เวลาไม่น้อยกว่า 3.5 ชั่วโมง
3. ส่วนชุดปล่อยสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler) มีลักษณะดังนี้
 - 3.1 มีระบบแขนกลสำหรับดูดสารตัวอย่าง
 - 3.2 สามารถวาง rack สำหรับบรรจุหลอดตัวอย่างพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 4 rack
 - 3.3 มี rack สำหรับบรรจุหลอดขนาด 14-17 มิลลิเมตร หรือเส้นผ่านศูนย์กลาง 16-17 มิลลิเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 60 หลอด จำนวนไม่น้อยกว่า 4 rack
 - 3.4 มี rack สำหรับบรรจุหลอดขนาด 50 มิลลิเมตร หรือเส้นผ่านศูนย์กลาง 29-30 มิลลิเมตร ได้ไม่น้อยกว่า 21 หลอด จำนวนไม่น้อยกว่า 4 rack
 - 3.5 มีระบบล้างสารแบบ dual rinse หรือ dual wash เพื่อลดการเกิดการปนเปื้อน (carryover)
 - 3.6 มีฝาครอบ autosampler พร้อมช่องสำหรับต่อท่อดูดอากาศหรือไอสารเคมี
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 มี LAN port, DVD-RW, keyboard, mouse, จอสี

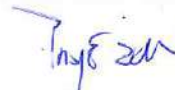


- ชนิด LED ไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว หรือดีกว่า และระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows 10 พร้อมติดตั้งโปรแกรม Microsoft office professional ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.2 External hard disk แบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 2 ชิ้น
 - 4.3 มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานและประมวลผล ลักษณะดังนี้
 - 4.3.1 สามารถทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
 - 4.3.2 สามารถทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณได้ (quantitative)
 - 4.3.3 มีฟังก์ชันช่วยในการทำ method development
 - 4.3.4 สามารถวิเคราะห์ในรูปแบบ isotope dilution หรือ isotope ratio ได้
 - 4.4 มีเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ขาว-ดำ ความละเอียดในการพิมพ์ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 1200 x 1200 dpi และความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 38 แผ่นต่อนาที จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกสำรองที่เป็นยี่ห้อเดียวกับเครื่องพิมพ์ 20 กล่อง
 5. อุปกรณ์ประกอบ มีดังนี้
 - 5.1 ชุดทำความเย็นระบบน้ำหมุนเวียนสามารถทำความเย็นในช่วง -10 ถึง 30 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า และอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 11 ลิตรต่อนาที จำนวน 1 ชุด
 - 5.2 ระบบดูดไอสารเคมีที่ตำแหน่งพลาสมาและส่วนดูดปล่อยสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler) ของเครื่อง ICP-MS ที่มีมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 141 W
 - 5.3 แก๊สอาร์กอนชนิดความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.995% บรรจุในถังแก๊สชนิด cylinder จำนวน 5 ท่อ พร้อม regulator สำหรับควบคุมการไหลและความดันของแก๊ส จำนวน 5 ชิ้น
 - 5.4 แก๊สฮีเลียมความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.999% บรรจุในถังแก๊สชนิด cylinder จำนวน 1 ท่อ พร้อม-regulator สำหรับควบคุมการไหลและความดันของแก๊ส จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.5 Torch สำรอง จำนวน 3 ชิ้น
 - 5.6 Skimmer cone ชนิด nickel หรือ copper สำรอง จำนวน 2 ชิ้น
 - 5.7 Sampler cone หรือ sampling cone ชนิด nickel หรือ copper สำรอง จำนวน 2 ชิ้น
 - 5.8 Concentric nebulizer สำรอง จำนวน 1 ชุด
 - 5.9 Spray chamber สำรอง จำนวน 2 ชิ้น
 - 5.10 สายยาง PVC สำหรับดูดตัวอย่าง จำนวน 36 เส้น
 - 5.11 สายยาง PVC สำหรับดูดสารเหลือทิ้ง จำนวน 36 เส้น
 - 5.12 ชุด consumables kit หรือ SMARTIntro kit ของเครื่อง ICP-MS จำนวน 1 ชุด
 - 5.13 UPS ชนิด true online ขนาดไม่น้อยกว่า 10 kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 5.14 UPS ชนิด true online ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 5.15 Rotary pump หรือ roughing pumps จำนวน 1 เครื่อง พร้อม pump oil ปริมาตรขวดละไม่น้อยกว่า 1 ลิตร จำนวน 2 ขวด
 - 5.16 Tuning solution ปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด
 - 5.17 Internal standard ชนิดผสมไม่น้อยกว่า 5 ชนิด ความเข้มข้นที่รับรองอยู่ในช่วง 99-101 ppm ปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2567

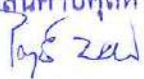

(นายอุดม เจือจันทร์)

ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์



- 5.18 สารละลายมาตรฐานชนิดเดี่ยว (single element standard) สำหรับเครื่อง ICP ความเข้มข้นที่รับรองอยู่ในช่วง 980-1,020 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ชนิดธาตุ Arsenic (As), Cadmium (Cd), Calcium (Ca), Chromium (Cr), Cobalt (Co), Copper (Cu), Iron (Fe), Lead (Pb), Magnesium (Mg), Mercury (Hg), Nickel (Ni), Selenium (Se), Sodium (Na), Sulfur (S) และ Zinc (Zn) ซึ่งผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับการรับรอง ISO17034 หรือสามารถสืบย้อนถึง NIST ได้ มีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร ต่อขวด จำนวนชนิดละ 1 ขวด มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบ
- 5.19 สารละลายมาตรฐานชนิดผสม (multi-element standard) ไม่น้อยกว่า 21 ธาตุ ความเข้มข้นที่รับรองอยู่ในช่วง 90-110 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับการรับรอง ISO17034 หรือสามารถสืบย้อนถึง NIST ได้ มีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตรต่อขวด จำนวน 1 ขวด มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบ
- 5.20 กล่องอุปกรณ์เครื่องมือสำหรับซ่อมบำรุงเบื้องต้น จำนวน 1 ชุด
- 5.21 แก้วอีมีลอสเลี่ยน มีพนักพิง และปรับระดับได้ จำนวน 2 ตัว
- 5.22 รถเข็นถังแก๊สแบบ 4 ล้อ ที่แข็งแรง และสามารถเข็นถังแก๊สขนาด 7 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 คัน
- 5.23 หลอดใส่ตัวอย่างขนาดปริมาตรในช่วง 14-17 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 250 หลอด และขนาดปริมาตร 50 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 100 หลอด
- 5.24 Rack สำหรับใส่หลอดขนาดปริมาตรในช่วง 14-17 มิลลิลิตร และ 50 มิลลิลิตร จำนวนอย่างละ 2 อัน
6. ใช้กับไฟฟ้า 220-240 volt 50-60 hertz ได้
7. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด พร้อมไฟล์ ที่บันทึกอยู่ใน flash drive
8. ผลิตกันชนในข้อ 1.1 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
9. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 3 ปี รวมทั้งค่าบริการ ซ่อมแซม ค่าอะไหล่ และอุปกรณ์ทุกชิ้น ในกรณีเครื่องมือชำรุด หรือจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่ในระยะเวลาประกัน ผู้ขายจะต้องส่งช่างเทคนิคเข้ามาซ่อมแซมแก้ไขภายใน 3 วันทำการ และในกรณีที่ช่างเทคนิคในประเทศไม่สามารถซ่อมแซมได้ต้องส่งช่างเทคนิคจากต่างประเทศมาซ่อมแซมแก้ไขโดยเร็วภายในระยะเวลา 1 เดือน ในระหว่างช่วงรับประกันหากมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา software ที่ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัย และสอนการใช้งาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
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 ภายในระยะเวลาประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย **ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 25..๖7**


(นายอุดม เจือจันทร์)

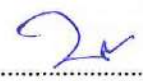
ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์


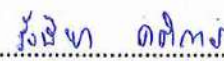
11. ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมการใช้งานของเครื่องมือให้เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการในเรื่องการใช้งาน การประยุกต์ใช้ การประมวลผล และการบำรุงรักษาเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการฝึกอบรม จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ครอบคลุมการประยุกต์การใช้งานเครื่องมือตามการทดสอบ จนสามารถ ใช้งานได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
12. ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบจัดหาแก๊สในระหว่างการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือ ก่อนการส่งมอบ และการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือ
13. ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการติดตั้ง การบริการหลังการขาย รวมถึงซ่อมบำรุง และบริการจัดหาอะไหล่
14. ผู้ขายจะต้องทำการเดินท่อแก๊สทุกชนิดจากจุดที่ติดตั้งแก๊สที่ใช้กับเครื่องมือเป็นชนิดสแตนเลส และมีวาล์วควบคุมการไหลแก๊สก่อนเข้าเครื่องมือ
15. ผู้ขายจะต้องทำการเดินสายไฟจากจุดควบคุมไฟฟ้าถึงบริเวณที่ติดตั้งเครื่องมือ
16. ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในการติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบแก๊ส และระบบระบาย ไอสารเคมีจากตัวเครื่องออกสู่ภายนอกอาคาร
17. เป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและไม่เป็นสินค้าที่ผ่านการดัดแปลง
18. เป็นสินค้าที่มีจำหน่ายทั่วไปภายในประเทศหรือต่างประเทศ
19. ส่งมอบ ติดตั้ง และทดลองจนใช้งานได้ดี ณ สถานที่ที่กรมปศุสัตว์กำหนด


.....ประธานอนุกรรมการ
(นางสาววิภาดา สิริสมภพชัย)

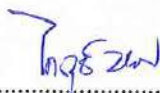

.....อนุกรรมการ
(นายชูศักดิ์ อาจสูงเนิน)


.....อนุกรรมการ
(นางสาวนรยา ตั้งศิริทรัพย์)


.....อนุกรรมการ
(นางสาวเนาวรัตน์ กำภูศิริ)


.....อนุกรรมการ
(นางสาวรังษิยา คดีการ)


.....อนุกรรมการ
(นายพงษ์พัฒน์ สุวัฒน์)


.....อนุกรรมการและเลขานุการ
(นายไกรวุฒิ นวลขาว)

ขออนุมัติใช้สำหรับปีงบประมาณ 2567


(นายอุดม เจือจันทร์)
ผู้อำนวยการสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์