

คุณลักษณะของครุภัณฑ์

1. เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์บชันแบบเปลวไฟ

เป็นเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณโลหะในตัวอย่างชนิดต่างๆ เช่น น้ำดื่ม น้ำผิวดิน น้ำทิ้งโรงงาน อุตสาหกรรม น้ำทะเลดินพืช อาหาร สารเคมียา เป็นต้น โดยอาศัยหลักการวัดการดูดกลืนแสงของอะตอม ด้วยชุดผลิตไออะตอมแบบเปลวไฟ (Flame AAS) โดยควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งทำงานร่วมกับระบบควบคุมประมวลผล และจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้การวิเคราะห์เป็นไปตามวัตถุประสงค์

1.1 ระบบการแยกแสง (Optical System) เป็นแบบลำแสงคู่ (Real-Time Double-beam) โดยใช้เทคโนโลยีใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งผ่านของลำแสงเป็นผลให้ได้ detection limit ที่ดี

1.2 ชุดอุปกรณ์แยกแสง (Monochromator) เป็นแบบ Littrow Design หรือ Czerny-Turner Design ใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อนเพื่อเลือกและปรับความยาวคลื่นโดยอัตโนมัติ ครอบคลุมความยาวคลื่นตั้งแต่ 185-900 นาโนเมตร โดยใช้ Diffraction grating มีความละเอียด 1,800 เส้นต่อมิลลิเมตร สามารถปรับ Slit width เพื่อให้ได้ Spectral Bandwidth ที่ไม่น้อยกว่า 3 ขนาด (นาโนเมตร)

1.3 ระบบตรวจวัดสัญญาณ (Detector) เป็นแบบ Solid-state Detector (SSD) หรือ CCD

1.4 ระบบควบคุมแหล่งกำเนิดแสง

1.4.1 สามารถบรรจุหลอดกำเนิดแสงได้ 8 หลอดซึ่งควบคุมการเลือกและการปรับหาตำแหน่งที่ดีที่สุดของหลอดด้วยคอมพิวเตอร์

1.4.2 สามารถใช้กับหลอดกำเนิดแสงชนิด Hollow Cathode Lamp (HCL)

1.4.3 สามารถใช้กับหลอดกำเนิดแสงชนิด Electrodeless Discharge Lamp (EDL) หรือ แหล่งกำเนิดแสงชนิด Supper lamp ได้

1.4.4 เครื่องมือจะทราบชนิดของ lamp และกระแสไฟที่ใช้งานเมื่อติดตั้ง lamp เข้ากับเครื่องมือ

1.4.5 สามารถอุ่นหลอดก่อนใช้งาน (lamp pre-warming) เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการวิเคราะห์

1.4.6 สามารถตรวจสอบอายุการใช้งานของ lamp ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อทราบถึงประสิทธิภาพของ lamp อันจะส่งผลให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือ

1.5 ระบบแก้ไขค่า Background (Flame AAS)

ระบบแก้ไขค่า Background เป็นแหล่งกำเนิดแสงแบบต่อเนื่อง (Continuum) ชนิดลำแสงคู่ (Double-beam) โดยใช้หลอด Deuterium ความเข้มสูงหรือใช้หลอด Deuterium Hollow Cathode Lamp ติดตั้งอยู่ภายในเครื่องมือ

1.6 ระบบเปลวไฟ (Flame AAS)

1.6.1 ระบบควบคุมอัตราการไหลของก๊าซเชื้อเพลิงและก๊าซออกซิแดนซ์ รวมถึงระบบการจุดไฟควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์มีระบบจุดเปลวไฟชนิดไนตรัสออกไซด์กับอะเซทิลีนด้วยระบบอัตโนมัติเพื่อป้องกันความผิดพลาด โดยระบบจะปรับอัตราการไหลของก๊าซอะเซทิลีนโดยอัตโนมัติก่อนการเปลี่ยนชนิดของก๊าซออกซิแดนซ์

1.6.2 ระบบความปลอดภัย (Safety Interlocks) เครื่องมือจะไม่สามารถจุดเปลวไฟได้ หากเกิดความผิดพลาด ดังต่อไปนี้

- Burner head, nebulizer/end cap และระบบระบายน้ำทิ้งติดตั้งไม่ถูกต้อง

- ระดับน้ำในท่อระบายน้ำทิ้งไม่ถูกต้อง

- ความดันของก๊าซต่ำเกินไป

- เครื่องจะทำการตัดก๊าซโดยอัตโนมัติ ในกรณีจุดเปลวไฟไม่ติดหรือเกิดความผิดพลาดจากจุดอื่น

- เครื่องทำการ shutdown อย่างปลอดภัย ในกรณีไฟฟ้าดับ

- 1.6.3 ระบบนำเข้าสู่สารตัวอย่างเป็นแบบถอดเปลี่ยนง่าย (quick change) โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือเพื่อให้ง่ายในการทำความสะอาดและเปลี่ยนเทคนิคการวิเคราะห์
- 1.6.4 การปรับหาตำแหน่งที่เหมาะสมของเปลวไฟในการวิเคราะห์ ทำได้โดยอัตโนมัติจากการปรับ burner จากคอมพิวเตอร์
- 1.6.5 สามารถปรับหาสภาวะที่เหมาะสมของเปลวไฟในการวิเคราะห์ได้โดยอัตโนมัติ เพื่อให้ได้ sensitivity สูงสุดของแต่ละธาตุ
- 1.6.6 ห้องฉีดพ่นสารละลาย (Spray Chamber) ทำจากวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนและแข็งแรง
- 1.6.7 หัวฉีดพ่นสารละลาย (Nebulizer) ทำจากพลาสติกที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารละลายใช้ capillary ที่ทำจาก Pt/Ir หรือ Pt/Rh เพื่อให้ทนต่อการกัดกร่อนสูงสุด และมี impact bead ติดตั้งอยู่ที่ปลายnebulizer เพื่อเพิ่ม sensitivity
- 1.6.8 หัวเตาเผา (Burner head) เป็นแบบช่องเดี่ยว (single-slot) ที่มีความยาวของ slot 10 เซนติเมตร ทำจากโลหะ titanium ซึ่งทนการกัดกร่อนสูง

1.7 ระบบควบคุมการทำงานและประมวลผล

ซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของเครื่องสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows 7 สามารถควบคุมเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบหลัก รวมถึงจัดการและจัดเก็บข้อมูลได้โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.7.1 สามารถอ่านค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง -0.500 ถึง +2.000A, หรือดีกว่า ความเข้มข้น หรือสัญญาณ emission ได้
- 1.7.2 สามารถปรับตั้งช่วงเวลาในการอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 120 วินาที หรือดีกว่า
- 1.7.3 สามารถปรับรูปแบบการอ่านค่าได้เป็นหลายแบบเช่นแบบเฉลี่ยเวลา (time-averaged) สำหรับเทคนิคเปลวไฟ แบบพื้นที่ใต้กราฟ (peak area) หรือความสูงของกราฟ (peak height) สำหรับเทคนิคไฮโดรด์ โดยสามารถแสดงค่าทางสถิติได้
- 1.7.4 สามารถสร้างกราฟของสารละลายมาตรฐาน (calibration curve) ได้ไม่น้อยกว่า 30 ความเข้มข้น และเลือกใช้ calibration curve ได้หลายรูปแบบ
- 1.7.5 สามารถเลือกทำ Reslope หรือ Recalibration โดยใช้ calibration standard ได้

2. ชุดกำเนิดไอของสารประกอบไฮโดรด์ด้วยเทคนิค Flow Injection Analysis System

เป็นชุดกำเนิดไอของสารประกอบไฮโดรด์ (Hydride Vapor Generator) และ Cold vapor ด้วยเทคนิค Flow Injection Analysis ที่ใช้ร่วมกับเครื่องวิเคราะห์หาปริมาณโลหะด้วยเทคนิคอะตอมมิกแอบซอร์พชัน เป็นระบบที่ช่วยประหยัดสารเคมีในการทำปฏิกิริยาและก๊าซตัวพา ลดการเกิด memory effect และสามารถเพิ่มความไวในการวิเคราะห์โลหะบางชนิดเช่น Hg, As, Se, Te, Bi, Sb, Sn เป็นต้น ได้ในระดับส่วนต่อพันล้านส่วน (ppb)

- 2.1 ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรมของเครื่อง AA
- 2.2 ระบบนำเข้าสู่สารตัวอย่าง และรีเอเจนท์ และตัวพา (Carrier) ควบคุมโดยใช้ Peristaltic Pump
- 2.3 ใช้ switching valve ในการฉีดสารตัวอย่าง
- 2.4 มีระบบควบคุมก๊าซตัวพาด้วย Flow meter และมีระบบตัดการไหลของก๊าซโดยอัตโนมัติถ้าไม่มีการใช้เครื่องเกิน 10 นาที
- 2.5 Absorption Cell ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ทำจาก Quartz
- 2.6 การให้ความร้อนกับ Absorption Cell เป็นแบบใช้ไฟฟ้า (Electrically Heated mantle) ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 100 จนถึง 1,000 องศาเซลเซียส

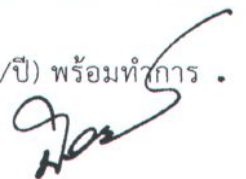


3. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- 3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่อง AAS โดยมียรายละเอียดดังนี้ จำนวน 1 ชุด
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รุ่น Core i5 ความเร็ว 3.0 GHz
 - หน่วยความจำ (RAM) ขนาด 8 GB
 - Hard Disk ขนาด 1 TB
 - DVD-RW
 - จอภาพสี ขนาด 20 นิ้ว แบบ LED
 - Mouse และ Keyboard
 - ระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือดีกว่า
- 3.2 เครื่องพิมพ์ผลชนิด Laser Printer จำนวน 1 ชุด
- 3.3 โต๊ะและเก้าอี้สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด
- 3.4 โต๊ะสำหรับวางเครื่อง AAS จำนวน 1 ตัว
- 3.5 แก๊สอะเซทิลีนพร้อมถังและชุดปรับความดัน จำนวน 1 ชุด
- 3.6 แก๊สไนโตรเจนพร้อมถังและชุดปรับความดัน จำนวน 1 ชุด
- 3.7 แก๊สอาร์กอนพร้อมถังและชุดปรับความดัน จำนวน 1 ชุด
- 3.8 ชุดอัดอากาศ (Air compressor) พร้อม Air filter จำนวน 1 ชุด
- 3.9 ระบบระบายอากาศเสีย (Exhaust Hood System) ทำด้วยสแตนเลสพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด
- 3.10 Acetylene filter จำนวน 1 ตัว
- 3.11 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 2 KVA หรือสูงกว่า จำนวน 1 ชุด
- 3.12 หลอดกำเนิดแสงชนิด Hollow Cathode Lamp (HCL) สำหรับธาตุ Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cd, Ni, Co, Ca, Mg อย่างละ 1 หลอด
- 3.13 หลอดกำเนิดแสงชนิด Electrodeless Discharge Lamp (EDL) หรือหลอดกำเนิดแสงชนิด Super lamp จำนวน 3 หลอด
- 3.14 ฐานบรรจุหลอดกำเนิดแสงชนิด EDL (Driver lamp for EDL lamp) หรือฐานบรรจุหลอดกำเนิดแสงชนิด Super lamp จำนวน 1 ชุด
- 3.15 สารประกอบ Sodium Borohydride จำนวน 1 ขวด
- 3.16 สารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 1,000 ppm ขนาด 500 mL ตามชนิดของธาตุ อย่างละ 1 ขวด
- 3.17 เครื่องสำรองไฟสำหรับคอมพิวเตอร์ขนาด 500 VA จำนวน 1 ตัว

4. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 4.1 ตัวเครื่องผลิตภายใต้บริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 4.2 บริษัทจะทำการติดตั้งและฝึกอบรมวิธีการใช้งาน การบำรุงรักษา และการใช้โปรแกรมให้แก่เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานเครื่องได้ดี
- 4.3 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการสอบเทียบ (Calibration) เครื่องภายหลังการติดตั้ง พร้อมใบ Certificate รับรอง
- 4.4 รับประกันการทำงานของเครื่องเป็นเวลา 1 ปี
- 4.5 สัญญาค่าบริการตรวจเช็คซ่อม บำรุงรักษาเครื่องฟรีเป็นเวลา 2 ปี (ให้บริการ 2 ครั้ง/ปี) พร้อมทำการ Calibration เครื่อง



4.6 มีคู่มือการใช้งานจากผู้ผลิต 1 ชุด กรณีเป็นภาษาต่างประเทศ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำภาษาไทยใช้อีก

1 ชุด

