

คุณลักษณะครุภัณฑ์เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟแมสสเปกโตรมิเตอร์ จำนวน 1 ชุด

รายการประกอบด้วย

1. เครื่อง Gas Chromatograph (GC) จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วยรายละเอียดของครุภัณฑ์ดังนี้

1.1 แก๊สพา (Carrier gases) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

(1) มีแก๊สที่ใช้งานกับเครื่อง GC เป็นแก๊สเฉื่อยที่ไม่ทำปฏิกิริยากับโมเลกุลของสารตัวอย่าง 1 ชนิด คือ แก๊สฮีเลียม หรือมากกว่า

(2) เป็นเครื่อง Gas Chromatograph ที่มีระบบควบคุมแรงดัน หรือ อัตราการไหลของแก๊สพา (Carrier Gas) ให้คงที่หรือเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการ

(3) สามารถควบคุมการทำงานผ่านระบบคอมพิวเตอร์

(4) ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับอย่างน้อย 220 Volts 50 Hz หรือมีตัวแปลงไฟฟ้าให้เทียบเท่า

(5) มีโปรแกรมการเปลี่ยนอุณหภูมิได้ 2 ระดับ (2-Ramp Programmable) หรือมากกว่า

1.2 ชุดฉีดสารตัวอย่าง (Sample injection port) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

(1) สามารถควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Range) ได้สูงสุดถึง 400 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า

(2) อัตราการเพิ่มอุณหภูมิ (Heating Rate/Oven Ramp Rate) สูงสุดไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส/นาที หรือกว้างกว่า

(3) ส่วนฉีดสารตัวอย่างตัวอย่างแบบ Programmable Split/Spitless Injector จำนวน 2 ชุด

(4) มีคอลัมน์ ชนิด Capillary Column หรือเทียบเท่า

1.3 ตัวตรวจวัดสัญญาณ (Detector) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

(1) ส่วนตรวจวัดชนิด Flame Ionization Detector (FID) หรือมากกว่า

(2) สามารถตั้งอุณหภูมิได้ถึง 450 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

(3) มีค่า Minimum Detectable Level (MDL) น้อยกว่า 1.2 pg C/sec. หรือกว้างกว่า

1.4. เครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

(1) ส่วนวิเคราะห์เป็นแบบ Quadrupole

(2) มีช่วงการตรวจวัดมวล (Mass Range) อยู่ในช่วง 1.6-1,090 Dalton (amu หรือ Unit mass) หรือกว้างกว่า

(3) มีโหมดการวิเคราะห์ (Ionization Modes) เป็นแบบ Electron Ionization (EI)

(4) การตั้งอุณหภูมิ (Source Temperature) สามารถตั้งอุณหภูมิได้ถึง 300 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า

(5) สามารถทำการวิเคราะห์ได้ทั้งแบบ Full Scan, แบบ Selected Ion Monitoring (SIM)

(6) สามารถทำสุญญากาศโดยใช้ Turbomolecular pump ที่มีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 4 ลิตรต่อวินาทีหรือมากกว่า

(7) ส่วนตรวจวัด (Detector): Electron Multiplier

(8) มีความไวในการวิเคราะห์ (Sensitivity): สามารถวิเคราะห์ได้ค่าต่ำสุด (Detection Limits)

ความไวในระบบ EI (Sensitivity) ให้ S/N ไม่ต่ำกว่า 2,000:1 หรือดีกว่า เมื่อฉีดด้วย Octafluoronaphthalene ขนาด 1 พิโคกรัม

(9) สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิของ Ion Source / Quadrupole ได้สูงสุด 200 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า

2. ชุดฉีดสารตัวอย่างแบบอัตโนมัติ (Autosampler) จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วยรายละเอียดของครุภัณฑ์ดังนี้

2.1 ชุดฉีดสารชนิด Liquid sampling จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

สามารถบรรจุตัวอย่างขนาด 1.5-2.0 มิลลิลิตร ได้อย่างน้อย 100 ขวด (Vials) หรือมากกว่า

2.2 ชุดฉีดสารชนิด Headspace sampling

(1) ความจุตัวอย่าง (Sample Storage) สามารถบรรจุตัวอย่างขนาด 20 มิลลิลิตรได้อย่างน้อย 40 ขวด (Vials) หรือขึ้นกับขนาดปริมาตร หรือมากกว่า

(2) การให้ความร้อนตัวอย่าง (Sample Thermostatting) สามารถให้ความร้อนตัวอย่างได้อย่างน้อย 6 ขวด (Vials) พร้อมกัน หรือมากกว่า

(3) การควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่าง (Sample Temperature) ในช่วง 5 องศาเซลเซียส ถึง 200 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

3. ชุดควบคุมระบบประมวลผลและรายงานผล จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วยรายละเอียดของครุภัณฑ์ดังนี้

3.1 คอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

(1) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Core i7 หรือดีกว่า และมีขนาดความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 GHz หรือดีกว่า

(2) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4.0 GB หรือมากกว่า

(3) มี Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB

(4) ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

(5) มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานได้แก่ คีย์บอร์ด เมาท์ และอุปกรณ์อื่นๆประกอบที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถใช้งานได้

3.2 เครื่องพิมพ์เลเซอร์หรือ LED สีชนิด Network จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

(1) มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi

(2) มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที (ppm)

(3) มีความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที (ppm)

(4) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

(5) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และสามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n) ได้

(6) สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal

4. อุปกรณ์ประกอบการใช้งานอื่น ๆ

ประกอบด้วยรายละเอียดของครุภัณฑ์ดังนี้

(1) เครื่องสำรองแรงดันไฟฟ้าแบบ True online UPS ขนาด 6 KVA

จำนวน 1 เครื่อง

(2) แก๊สฮีเลียมพร้อมถังและมาตรปรับความดัน

จำนวน 1 ชุด

(3) แก๊สไนโตรเจนพร้อมถังและมาตรปรับความดัน

จำนวน 1 ชุด

(4) แก๊สไนโตรเจนพร้อมถังและมาตรปรับความดัน

จำนวน 1 ชุด

(5) อากาศพร้อมถังและมาตรปรับความดัน

จำนวน 1 ชุด

5. ครุภัณฑ์ประกอบครุภัณฑ์เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟแมสสเปกโตรมิเตอร์

ประกอบด้วยรายละเอียดของครุภัณฑ์ดังนี้

5.1 เครื่องปรับอากาศแบบติดผนังขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 BTU จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- (1) ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- (2) เป็นเครื่องปรับอากาศที่สำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
- (3) มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
- (4) ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบได้แก่ สวิตซ์ไม่น้อยกว่า 1 ตัว ท่อทองแดงไปกลับหุ้ม

ฉนวนยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร หรือตามความเหมาะสมและสายไฟยาวไม่เกิน 15 เมตร

5.2 โต๊ะสำหรับวางวางเครื่อง Gas Chromatograph Mass Spectrometer (GC-MS)

จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- (1) ขาโต๊ะผลิตจากไม้ เหล็กหรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
- (2) โต๊ะ (Top) เป็นหินอ่อน
- (3) ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 100 ซม. x กว้าง 50 ซม. x และสูง 80 ซม.

5.3 โต๊ะสำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- (1) ผลิตจากไม้ Particle Board หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
- (2) โต๊ะ (Top) หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดขอบ PVC หรือวัสดุอื่นที่คงทน
- (3) เคลือบผิวด้วย Melamine กันน้ำ ทนความร้อน และรอยขีดข่วนได้ดี
- (4) มีถาดวางคีย์บอร์ดพร้อมมีรางเลื่อนเหล็ก
- (5) มีช่องวาง case แนวตั้ง
- (6) ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 80 ซม. x กว้าง 40 ซม. x และสูง 75 ซม.

5.4 เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 3 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- (1) พนักพิงและที่นั่งขึ้นโครงเหล็ก หุ้มหนัง PU หรือวัสดุอื่นที่มีความคงทน
- (2) มีพนักพิงและที่เท้าแขน
- (3) สามารถหมุนเก้าอี้ได้รอบตัวและขามีล้อเลื่อน
- (4) ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 54 ซม. กว้างไม่น้อยกว่า 60 ซม. และสูงระหว่าง 93-98 ซม. หรือมากกว่า

ตามความเหมาะสมแต่ต้องสามารถปรับระดับได้

- (5) สีของเก้าอี้ให้เสนอให้มหาวิทยาลัยเลือก

6. คุณลักษณะเพิ่มเติม ข้อกำหนด และเงื่อนไขอื่น ๆ มีดังนี้

- 6.1 มี Syringe ขนาด 5 มิลลิลิตร ไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 6.2 มี Syringe Filter Nylon 0.45 ไมโครเมตร ไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 6.3 มี Membrane Filter 0.45 ไมโครเมตร ไม่น้อยกว่า 500 ชิ้น
- 6.4 มีกล่องเครื่องมือที่มีอุปกรณ์การช่างที่เหมาะสมกับเครื่อง (Gas Chromatograph Mass Spectrometer, GC-MS)

จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

- 6.5 มีกล่องเครื่องมือที่มีอุปกรณ์การช่างที่เหมาะสมกับเครื่อง (Gas Chromatograph Mass Spectrometer, GC-MS)

จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ทำจากวัสดุที่คงทน

- 6.6 มี Automatic pipette ขนาด 20, 200 และ 1000 ไมโครลิตร พร้อม Stand + Tip ที่เหมาะสม จำนวน 1 ชุด
- 6.7 มี Septum Injection Port พร้อมฝา ของขวดขนาด 2 มิลลิลิตร ไม่น้อยกว่า 1,000 ชิ้น
- 6.8 มี Glass syringe 10 มิลลิลิตร ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
- 6.9 มี Gas-tight syringe 20 ไมโครลิตร ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น

- 6.10 มี Microsyringe ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
- 6.11 ชุดสกัดสารตัวอย่างวิเคราะห์ จำนวน 1 ชุด
- 6.12 สารละลายมาตรฐาน จำนวน 1 ชุด
- 6.13 Filament สำรอง จำนวน 1 ชุด
- 6.14 SSL Septum 50 ชิ้น/pk จำนวน 1 ชุด
- 6.15 คอลัมน์สำหรับการวิเคราะห์ชนิด capillary column และ Packed column อย่างน้อยชนิดละ 1 ชุด
- 6.16 Ferrule สำหรับด้าน Inlet และ ด้าน MS ด้านละ 10 ชิ้น/pk จำนวน 1 ชุด
- 6.17 Liner (Splitless) 5 ชิ้น/pk จำนวน 1 ชุด
- 6.18 มีท่อนำแก๊สความยาวไม่ต่ำกว่า 10 เมตร จำนวนไม่ต่ำกว่า 3 เส้น พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง
- 6.19 มีแผ่น Software โปรแกรมใช้งาน
- 6.20 สามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows ได้
- 6.21 มีฐานข้อมูล NIST Library
- 6.22 มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงาน และประมวลผลข้อมูลของเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ โดยจะต้องสามารถรายงานผลการคำนวณมาตรฐานต่าง ๆ ได้หลายรูปแบบ และสามารถสร้างรายงานการวิเคราะห์ ได้หลายรูปแบบตามความต้องการ เช่น Area Percent, Normalized Percent, Internal/External Standard เป็นต้น
- 6.23 มีชุดกรองไฮโดรเจน ชุดกรองความชื้น และชุดกรองออกซิเจน อย่างละ 1 ชุด
- 6.24 ขวดใส่สารตัวอย่างขนาด 2-20 ml พร้อมฝาปิด และ Septum หรือกว้างกว่า จำนวน 200 ชุด
- 6.25 มีน้ำมันสำหรับ Turbomolecular pump สำรองอย่างน้อย 2 ขวด ๆ ละ 2.5 ลิตร
- 6.26 มีสารมาตรฐานสำหรับตรวจเช็คระบบ EI จำนวน 1 ชุด
- 6.27 มี พร้อมติดตั้งในห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด
- 6.28 จัดให้มีการฝึกอบรมใช้งานเครื่อง 1 ครั้ง หลังติดตั้ง และระหว่างประกันคุณภาพสามารถเรียกเข้าสอนการทำงานเพิ่มเติมโดยไม่คิดค่าบริการและค่าเดินทาง
- 6.29 จัดฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่อย่างน้อย 2 คน ได้รับการฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญใน 2 หลักสูตร ได้แก่ การใช้ซอฟต์แวร์ของโปรแกรมการใช้งาน การบำรุงดูแลรักษาเครื่องมือ โดยบริษัทผู้จำหน่ายเป็นผู้รับผิดชอบค่าที่พักและค่าใช้จ่ายการฝึกอบรมด้วย
- 6.30 ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 3 ชุด พร้อมอุปกรณ์บันทึกคู่มือการใช้งาน
- 6.29 รับประกันคุณภาพเป็นเวลา 1 ปี พร้อมให้บริการตรวจเช็คเครื่องปีละ 1 ครั้ง ในระยะเวลาประกัน
- 6.30 บริษัทผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตพร้อมเอกสารตัวแทนจำหน่าย