

รายละเอียดคำชี้แจงครุภัณฑ์ งบประมาณรายจ่ายประจำปี 2559

ครุภัณฑ์สาขาวิชาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ
กรุงเทพมหานคร ๑ ชุด ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มีรายการทั้งสิ้น

1. เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี /แมสสเปกโตรเมตรี (GC/MS)	จำนวน 1 ชุด
2. ตู้แช่แข็งอุณหภูมิต่ำ -20 °C (Freezer)	จำนวน 1 ชุด
3. ปั๊มรีดท่อ/รีดสายยาง (Peristaltic pump)	จำนวน 4 ชุด
4. ตู้เหล็กบานเลื่อนกระจก 4 ชั้น	จำนวน 2 ชุด
5. เครื่องระเหยสารแบบหมุนพร้อมอุปกรณ์ (Rotary Evaporator)	จำนวน 1 ชุด
6. เครื่องมือทำความสะอาดด้วยระบบคลื่นความถี่สูง (Ultrasonic bath)	จำนวน 1 เครื่อง
7. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง	จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียด/คุณสมบัติเฉพาะ

1. เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีแมสสเปกโตรมิเตอร์

เป็นเครื่องวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารตัวอย่างโดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟีแมสสเปกโตรมิเตอร์พร้อมทั้งมีชุดป้อนสารตัวอย่างแบบอัตโนมัติ ควบคุมการทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และพิมพ์ผลการวิเคราะห์ออกทางเครื่องพิมพ์

เครื่องประกอบด้วยส่วนประกอบดังนี้

1. เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas chromatograph)
2. เครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ (Mass spectrometer)
3. ชุดฉีดสารอัตโนมัติ (Auto injector)
4. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

1.) เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas Chromatograph) มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ตู้อบสำหรับบรรจุคอลัมน์ (Column Oven)

1.1.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง สูงกว่าอุณหภูมิห้อง 4 องศาเซลเซียส ถึง 450 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

1.1.2 มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิประมาณ $\pm 1\%$

1.1.3 มีปริมาตรภายในไม่น้อยกว่า 13.7 ลิตร

1.1.4 สามารถตั้งโปรแกรมอุณหภูมิ (Temperature Program) ได้ ไม่น้อยกว่า 20 ระดับ โดยสามารถตั้งโปรแกรมได้ทั้งการเพิ่มและลดอุณหภูมิ

- 1.1.5 ต้องสามารถตั้งเวลาในการโปรแกรมอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 9999.99 นาที
- 1.2 ชุดฉีดสารตัวอย่าง (Sample injection port)
 - 1.2.1 สามารถใส่หัวฉีดสำหรับการทำงานหลายลักษณะได้ไม่น้อยกว่า 3 ชุด พร้อมกันใน เครื่องโดยสามารถควบคุมอุณหภูมิได้เป็นอิสระต่อกัน (กรณีเพิ่มเติมอุปกรณ์ในภายหลัง)
 - 1.2.2 ชุดฉีดสารตัวอย่างเป็นแบบ Split/Splitless sample injector
- 1.3 ชุดควบคุมอัตราการไหลของก๊าซ (Flow control unit)
 - 1.3.1 มีระบบควบคุมอัตราการไหลของก๊าซเป็นแบบ Advanced flow controller (AFC) สำหรับการทำงานแบบ Split/Splitless injection
 - 1.3.2 สามารถควบคุมความดันได้ในช่วง 0 ถึง 970 kPa หรือกว้างกว่า
 - 1.3.3 สามารถทำโปรแกรมของความดันได้ไม่น้อยกว่า 7 ระดับ
 - 1.3.4 สามารถตั้งค่า Split ratio ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 9999.9
 - 1.3.5 สามารถควบคุมอัตราการไหลของก๊าซได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0-1200 มิลลิลิตรต่อนาที
 - 1.3.6 สามารถควบคุมอัตราการไหลของก๊าซแบบความเร็วเชิงเส้นให้คงที่ (Linear Velocity) ในกรณีที่ใช้ ตู้อบสำหรับบรรจุคอลัมน์ (Column Oven) แบบตั้งโปรแกรมอุณหภูมิ
- 1.4 ชุดควบคุมการวิเคราะห์ที่ตัวเครื่อง (Keyboard)
 - 1.4.1 เครื่องมีหน้าจอขนาดใหญ่แบบ Graphic ขนาดไม่น้อยกว่า 30 แฉก 16 บรรทัด
 - 1.4.2 มีระบบให้ความช่วยเหลือ (Help function) ทำให้สะดวกในการใช้งาน
 - 1.4.3 มีโปรแกรมการตรวจเช็คตัวเอง (Self-Diagnostic function)
- 2.) **เครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ (Mass Spectrometer) มีรายละเอียดดังนี้**
 - 2.1 สามารถทำการวิเคราะห์สารตัวอย่างในช่วงไม่น้อยกว่า 1.5-1090 m/z
 - 2.2 มีค่า Resolution ไม่น้อยกว่า 2M
 - 2.3 มีฟิลาเมนต์ไม่น้อยกว่า 2 ชุด ซึ่งเมื่อชุดหนึ่งขาดอีกชุดหนึ่งจะทำงานโดยอัตโนมัติทำให้สะดวกในการใช้งาน
 - 2.4 แหล่งกำเนิดไอออนแบบ Electron Ionization ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.4.1 มีความไว (Sensitivity) S/N > 500 (RMS) สำหรับการวิเคราะห์ Octafluoronaphthalene แบบสแกนที่ความเข้มข้น 1 พิโคกรัม หรือมากกว่า
 - 2.5 มีปั๊มสุญญากาศชนิด Turbo Molecular Pump จำนวน 2 ชุด ขนาดไม่น้อยกว่า 179 ลิตรต่อวินาที และขนาดไม่น้อยกว่า 185 ลิตรต่อ วินาที และมีปั๊มสุญญากาศชนิด Rotary Pump ขนาดไม่น้อยกว่า 30 ลิตรต่อวินาที ทำให้สามารถทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
 - 2.6 มีตัวตรวจวัดเป็นแบบ Secondary Electron Multiplier พร้อมทั้งมี Over-drive Lens และ Conversion Dynode เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจวัดให้ดียิ่งขึ้น
 - 2.7 มีความเร็วในการสแกนไม่น้อยกว่า 20,000 amu/sec
 - 2.8 มี Mass Analyzer เป็นแบบ Metal quadrupole mass filter with pre-rod

3.) ชุดฉีดสารอัตโนมัติ

- 3.1 สามารถฉีดสารตัวอย่างได้หลายช่วง 0.1 - 8.0 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า โดยปรับได้ละเอียดถึง 0.1 ไมโครลิตร
- 3.2 มีระบบควบคุมการฉีดสารตัวอย่างซ้ำได้ไม่น้อยกว่า 99 ครั้งต่อหนึ่งตัวอย่าง
- 3.3 เลือกความเร็วในการฉีดสารตัวอย่างและระยะเวลาเข็มค้ำระหว่างช่วงการฉีดตัวอย่างได้

4.) อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

4.1 ระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า ดังนี้

- 4.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง ชนิด Core i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 3.1 GHz
- 4.1.2 มีฮาร์ดดิสก์ ไม่น้อยกว่า 1 TB
- 4.1.3 มีชุด DVD-RW
- 4.1.4 หน่วยความจำ ชั่วคราวไม่น้อยกว่า 4 GB RAM
- 4.1.5 จอภาพ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
- 4.1.6 เครื่องพิมพ์ผลเป็นชนิด Color Laser Printer

4.2 ชุดกรองแก๊สฮีเลียม จำนวน 1 ชุด

4.3 ท่อนำแก๊ส จำนวน 1 ชุด

4.4 Oxygen Trap จำนวน 1 ชุด

4.5 เข็มฉีดสารตัวอย่างสำหรับชุดฉีดสารอัตโนมัติ จำนวน 2 ชุด

4.6 สารมาตรฐานสำหรับตรวจเช็ค EI จำนวน 1 ชุด

4.7 สารมาตรฐานสำหรับตรวจเช็คเครื่อง จำนวน 1 ชุด

4.8 n-Alkane for Retention Time Index (C7-C44) จำนวน 1 ชุด

4.9 อะไหล่สำหรับ GCMS เป็นระยะเวลา 1 ปี จำนวน 2 ชุด

4.10 Utility kit จำนวน 1 ชุด

4.11 Tool kit จำนวน 1 ชุด

4.12 คอลัมน์สำหรับวิเคราะห์สารตัวอย่าง จำนวน 2 ชุด

4.13 ขวดสารตัวอย่างขนาด 2 ml พร้อมฝาและยาง จำนวน 2 ชุด

4.14 แก๊สฮีเลียมพร้อมถังและมาตรวัดความดันแบบ SUS จำนวน 1 ชุด

4.15 เครื่องสำรองแรงดันไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 6.25 KVA จำนวน 1 เครื่อง

4.16 โต้ะสำหรับวางเครื่อง GCMS จำนวน 1 ชุด

5.) รับประกันเป็นเวลา 1 ปี และมีการสอบเทียบตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ครั้งในระยะเวลาประกัน

2. ตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20 °C (Freezer)

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ความจุไม่น้อยกว่า 380 ลิตร หรือ 13.5 คิว
2. ฝาปิด-เปิดเป็นแบบทึบพร้อมใช้คีย์พุกขึ้น
3. ระบบควบคุมอุณหภูมิ Mechanical Thermostat
4. อุณหภูมิความเย็น -20 องศาเซลเซียส
5. น้ำยาทำความเย็น R-134a (Non CFC)
6. มีฉนวนป้องกันความร้อน
7. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

3. ปั๊มรีดท่อ/รีดสายยาง (Peristaltic pump)

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นปั๊มดูด-จ่ายสารละลายแบบรีดท่อ สามารถรองรับอัตราการไหลของสารละลายได้ตั้งแต่ช่วง 20 ถึง 570 มิลลิลิตรต่อนาที
2. อัตราเร็วรอบของมอเตอร์ขับเคลื่อนอยู่ในช่วง 20 ถึง 600 รอบต่อนาที สามารถปรับอัตราเร็วรอบได้
3. มีค่าความแม่นยำในการปรับอัตราเร็วรอบ $\pm 5\%$
4. Drive เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับ IP22
5. สามารถดูด-จ่าย สารละลายได้แบบไปข้างหน้า เท่านั้น
6. มีมอเตอร์ขับเคลื่อนขนาด 37 Watts, 1/20 hp
7. เป็นสินค้ามาตรฐาน ISO9001:2000 และได้รับการรับรองจาก UL, หรือ CE (โดยมีเอกสารแนบ)
8. รับประกันสินค้าตามสภาพการใช้งานปกติ 1 ปี
9. อุปกรณ์ประกอบ
 - 9.1 หัวปั๊ม มีคุณสมบัติดังนี้
 - หัวปั๊มที่ใช้กับมอเตอร์ดูด-จ่ายสารละลายแบบรีดท่อรุ่น 1 ช่องทาง
 - หัวปั๊มประกอบด้วยลูกกลิ้ง (roller) ทำจากสแตนเลส สำหรับรีดสายยาง จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น
 - เป็นอุปกรณ์ที่ตัวกรอบ (Housing) ผลิตจากวัสดุ Polyphenylene sulfide (PPS)
 - 9.2 สายยาง Tygon LFL มีคุณสมบัติดังนี้
 - สายยางมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 6.4 มิลลิเมตร
 - มีความยาว 10 ฟุต (3 เมตร)

4. ตู้เหล็กบานเลื่อนกระจก 4 ชั้น

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 91.4 ซม. X ลึก 45.7 ซม. x สูง 182.9 ซม.
2. มีบานเลื่อนที่มีกระจกใส
3. สามารถปรับระดับชั้นได้
4. วัสดุตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสี

5. เครื่องระเหยสารแบบหมุนพร้อมอุปกรณ์ (Rotary Evaporator)

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยตัวทำละลายจากตัวอย่าง
2. สามารถควบคุมความเร็วในการหมุนได้ตั้งแต่ 20 ถึง 280 รอบต่อนาที
3. มีอ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้กับน้ำใช้พลังงานไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์ โดยควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุดถึง 90 °C แสดงอุณหภูมิ เป็นตัวเลขไฟฟ้า
4. ตัวอ่างด้านในทำด้วยสแตนเลส ความจุไม่น้อยกว่า 4.3 ลิตร
5. สามารถเลื่อนพลาสติกใส่สารตัวอย่างขึ้น-ลงได้สะดวกด้วยระบบมอเตอร์ สำหรับเลือกกระตบความสูงของพลาสติกใส่สารตัวอย่างเพื่อความสะดวก
6. สามารถใส่หรือถอดพลาสติกใส่สารตัวอย่างเข้ากับเครื่อง โดยการหมุนตัวจับยึด (clip) ได้สะดวกโดยไม่ต้องถอดตัวจับยึดออกจากเครื่อง
7. ควบคุมการเปิด/ปิดและการตั้งค่าของอ่างให้ความร้อนและความเร็วรอบในการหมุนโดยใช้ปุ่มควบคุมและสวิตซ์เปิด/ปิดแยกกันคนละส่วนเพื่อประโยชน์ในการทำงานหากส่วนใดส่วนหนึ่งเกิดความเสียหาย
8. เป็นสินค้าที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 (โดยมีเอกสารแนบ)
9. รับประกันสินค้า 1 ปี
10. มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
 - 10.1 ชุดทำให้สารละลายควบแน่นแบบแนวตั้ง ภายในมีท่อขดเป็นวงสำหรับต่อกับน้ำเย็นภายนอก และมีท่อสำหรับต่อกับระบบทำสุญญากาศภายนอก จำนวน 1 ชุด
 - 10.2 ชุดใส่สารตัวอย่างแบบ pear-shaped ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
 - 10.3 ชุดใส่สารตัวอย่างแบบ pear-shaped ความจุ 250 มิลลิลิตร หรือ 500 มิลลิลิตร หรือ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
 - 10.4 ชุดรองรับสารตัวอย่างก้นกลม ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
 - 10.5 ชุด Vacuum pump จำนวน 1 เครื่อง
 - 10.6 ชุดทำน้ำเย็นชนิดเพื่อระบายความร้อน(Chiller) สามารถปรับอุณหภูมิในช่วง - 20 ถึง 20 องศาเซลเซียส

6. เครื่องมือทำความสะอาดด้วยระบบคลื่นความถี่สูง (Ultrasonic bath)

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นอ่างล้างเครื่องมือโดยใช้คลื่นความถี่สูงและให้ความร้อน ใช้ทำความสะอาดเครื่องแก้วหรือเครื่องมือและไม่ทำความเสียหายแก่วัสดุชิ้นงาน
2. มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 9.5 ลิตร
3. โครงสร้างภายนอกทำด้วย Stainless steel
4. โครงสร้างภายในทำด้วย สแตนเลสสตีล (Cavitation-Resistant Stainless Steel)
5. ตัวให้กำเนิดคลื่น Transducer เป็นแบบ Sandwich ที่ให้คลื่นความถี่ 37 KHz
6. สามารถตั้งอุณหภูมิในการใช้งานได้ตั้งแต่ 30°C จนถึง 80°C โดยมีปุ่มปิดอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่อง
7. สามารถตั้งเวลาการทำงานของตัวเครื่องได้
8. มีระบบ automatically sweep เพื่อให้การล้างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
9. มีปุ่ม ปิด-เปิด (Off – On) และ ปุ่ม เริ่ม-หยุด (Play – Stop) และ LED แสดงการทำงานอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่องอย่างชัดเจน
11. มีปุ่มปิดระบายน้ำอยู่ด้านข้างของตัวเครื่อง และมีช่องสำหรับระบายน้ำออก อยู่ทางด้านหลังของตัวเครื่อง
11. สามารถกำลังให้ความร้อนได้สูงสุด 400 วัตต์
12. ประสิทธิภาพสูงสุดของอัลตราโซนิก 400 วัตต์
13. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

7. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง
2. จอแสดงผลแบบ LCD
3. สามารถชั่งน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 220 กรัม
4. อ่านค่าได้ละเอียด 0.1 มิลลิกรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability ไม่มากกว่า 0.1 มิลลิกรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.3 มิลลิกรัม
5. มีปุ่มหักลบค่าภาชนะได้
6. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
7. งานชั่งทำด้วย Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
8. เป็นเครื่องชั่งที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 (โดยมีเอกสารแนบ)
9. รับประกันคุณภาพ 1 ปี