

ขอบเขตของงาน (Term of reference: TOR)

คุณสมบัติกลางเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ชนิดความละเอียดสูง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
(High Resolution GC-MS/MS)
สถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬารักษ์

1. ความเป็นมา

สถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬารักษ์ ราชวิทยาลัยจุฬารักษ์ ได้รับจัดสรรงบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 โครงการเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กิจกรรมสนับสนุนการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ แผนงานวิจัย ทมวดค่าครุภัณฑ์ เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ชนิดความละเอียดสูง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 30,000,000.- บาท (สามสิบล้านบาทถ้วน) เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยการปนเปื้อนของมลพิษชนิดต่างๆในสิ่งแวดล้อม เช่น การปนเปื้อนของกลุ่มสารอินทรีย์ที่ระเหยง่าย (Volatile organic compounds; VOCs) กลุ่มสารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic aromatic hydrocarbons; PAHs) กลุ่มสารกำจัดศัตรูพืช (Pesticides) และการปนเปื้อนของไมโครพลาสติก (Microplastics) และนาโนพลาสติก (Nanoplastics) เป็นต้น ซึ่งการศึกษาตัวอย่างดังกล่าวจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงพอที่จะสามารถตรวจวิเคราะห์ ชนิดและระดับสารปนเปื้อนในปริมาณน้อยได้ และเครื่องมือต้องมีความสามารถในการแยกที่สูงเพื่อผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง แม่นยำ ปราศจากความคลุมเครือว่าเป็นสารชนิดใด

2. วัตถุประสงค์

สำหรับใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ จำแนกชนิด (Qualitative analysis) และปริมาณ (Quantitative analysis) ของสารตัวอย่างด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี และวัดมวลสารชนิดความละเอียดสูง ร่วมกับเทคนิคอื่นๆ โดยมุ่งเน้นการศึกษาวเคราะห์รูปแบบ องค์ประกอบ และปริมาณของมลพิษในสิ่งแวดล้อม และในตัวอย่างชีวภาพ

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายครุภัณฑ์ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding : e – bidding) ดังกล่าว
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้กระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์หรือความคุ้มกันเช่นนั้น

คณะกรรมการ
1.  
2.  
3.  
4.  
5.  

- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้กับสถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬาลงกรณ์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding : e – bidding) หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding : e – bidding) ครั้งนี้
- 3.5 ผู้เสนอราคาที่เป็นนิติบุคคลต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ (e-Government Procurement : e-GP)

4. คุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์

เป็นเครื่องวิเคราะห์ชนิดและหาปริมาณสารด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี และวัดมวลสารชนิดความละเอียดสูง (GC-HRMS) มีส่วนประกอบดังนี้


- 1) ส่วนแยกสารตัวอย่างด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี (Gas chromatography; GC)
 - 2) ส่วนตรวจวัดมวลสารชนิดความละเอียดสูง (High resolution mass spectrometer; HRMS)
 - 3) ส่วนเตรียมสารตัวอย่างด้วยเทคนิคไพโรไลซิส (Pyrolyzer)
 - 4) ส่วนเตรียมสารตัวอย่างด้วยเทคนิคเทอร์มอลดีซอร์บชัน (Thermal desorption unit; TDU)
 - 5) ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler) ประกอบด้วย
 - 5.1) ระบบฉีดสารตัวอย่างชนิดของเหลว (Liquid injection unit/Auto liquid sampler)
 - 5.2) ระบบฉีดสารตัวอย่างชนิดเฮดสเปซ (Headspace injection unit/Headspace sampler)
 - 5.3) ระบบฉีดสารตัวอย่างแบบโซลิดเฟสไมโครเอ็กซ์แทรกชัน (Solid phase microextraction; SPME)
 - 6) ส่วนควบคุมการทำงาน บันทึกสัญญาณ และการประมวลผล
- 4.1 ส่วนแยกสารตัวอย่างด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี (Gas chromatography; GC) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 4.1.1 มีส่วนฉีดสารตัวอย่าง (Injection port) ชนิด Split/Splitless injector ที่สามารถใช้ได้กับ capillary column ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 100 - 530 ไมโครเมตรได้
 - 4.1.1.1 สามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุด 400 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
 - 4.1.1.2 สามารถควบคุมอัตราการไหลและความดันของ carrier gas โดยสามารถตั้งให้คงที่หรือตั้งให้เปลี่ยนแปลงตามเวลาได้
 - 4.1.1.3 สามารถปรับความดันของ carrier gas ได้สูงสุด 1,000 kPa (145 Psi) หรือสูงกว่า
 - 4.1.1.4 สามารถตั้งค่า split ratio ได้สูงสุด 10,000:1 หรือสูงกว่า
 - 4.1.1.5 มีระบบ septum purge
 - 4.1.2 มีส่วนฉีดสารตัวอย่างชนิด Programmable temperature vaporizing injector
 - 4.1.2.1 สามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุด 450 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า

คณะกรรมการ

- 1..... นพ.ดร. นงนิตย์
- 2..... อ.ดร. นงนิตย์
- 3.....
- 4..... อ.ดร. นงนิตย์
- 5..... น.ดร. นงนิตย์

- 4.1.2.2 สามารถควบคุมอัตราการไหลและความดันของ carrier gas โดยสามารถตั้งให้คงที่หรือตั้งให้เปลี่ยนแปลงตามเวลาได้
- 4.1.2.3 สามารถตั้งค่าความดันของ carrier gas ได้สูงสุด 1,000 kPa (145 Psi) หรือสูงกว่า
- 4.1.2.4 สามารถตั้งค่า split ratio ได้สูงสุด 10,000:1 หรือสูงกว่า
- 4.1.2.5 มีระบบ septum purge
- 4.1.2.6 สามารถเพิ่มอุณหภูมิด้วยอัตราเร็วสูงสุด 850 องศาเซลเซียสต่อนาที หรือดีกว่า
- 4.1.2.7 สามารถตั้งโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ และขั้นคงอุณหภูมิคงที่ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ
- 4.1.2.8 มีระบบ backflush
- 4.1.3 ตู้สำหรับคอลัมน์ (Column oven)
 - 4.1.3.1 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 12 ลิตร
 - 4.1.3.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้องถึง 450 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
 - 4.1.3.3 สามารถตั้งโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิ (Temperature program ramp) ได้ไม่น้อยกว่า 30 ชั้น และสามารถคงอุณหภูมิไว้ได้ไม่น้อยกว่า 30 ระดับ
 - 4.1.3.4 สามารถลดอุณหภูมิจาก 450 - 50 องศาเซลเซียส ได้ภายในเวลา 5 นาที หรือดีกว่า ที่อุณหภูมิห้อง 22 องศาเซลเซียส
- 4.2 ส่วนตรวจวัดมวลสารชนิดความละเอียดสูง (High resolution mass spectrometer; HRMS) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.2.1 ออกแบบมาเพื่อใช้งานร่วมกับเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี โดยรองรับการทำงานในโหมด Electron ionization (EI) และ Chemical ionization (CI)
 - 4.2.2 แหล่งกำเนิดไอออน (Ion source) ประกอบด้วย EI source และ CI source สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วง 100 - 350 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
 - 4.2.3 สามารถถอด Ion source เพื่อเปลี่ยนโหมดการทำงาน หรือทำความสะอาดโดยไม่ต้องปิดระบบสุญญากาศ (Vacuum)
 - 4.2.4 Mass filter เป็นชนิด Quadrupole
 - 4.2.5 Mass analyzer เป็นชนิดตรวจวัดมวลความละเอียดสูง (High resolution) มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.2.5.1 ช่วงของมวลที่วิเคราะห์ได้ (Mass range) อยู่ในช่วง 50 - 3,000 m/z หรือกว้างกว่า
 - 4.2.5.2 มีค่า Resolution/Resolving power สูงสุดไม่น้อยกว่า 60,000 เมื่อวัดโดยใช้สารมาตรฐานที่มีค่า m/z อยู่ในช่วง 200 - 300
 - 4.2.5.3 มีค่าความถูกต้องของการวัดมวล (Mass accuracy) เมื่อฉีดสารมาตรฐาน Octafluoronaphthalene (OFN) 100 fg จะให้ค่าความผิดพลาดไม่เกิน 1 ppm RMS เมื่อเป็น Internal standard และให้ค่าความผิดพลาดไม่เกิน 3 ppm RMS หรือให้ค่าเทียบเท่าหรือดีกว่าเมื่อใช้สารมาตรฐานอื่น

คณะกรรมการ

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

- 4.2.5.4 ความเร็วในการสแกน (Scan rate) สูงสุดไม่น้อยกว่า 40 Hz
- 4.2.5.5 มีค่า Instrument detection limit (IDL) น้อยกว่า 10 fg เมื่อฉีดสารมาตรฐาน OFN หรือให้ค่าเทียบเท่าหรือดีกว่าเมื่อใช้สารมาตรฐานอื่น
- 4.2.5.6 ความไวในการวิเคราะห์ (Sensitivity) เมื่อฉีดสารมาตรฐาน OFN 100 fg จะให้ค่า signal-to-noise ratio 10,000:1 หรือดีกว่า หรือให้ค่าเทียบเท่าหรือดีกว่าเมื่อใช้สารมาตรฐานอื่น
- 4.2.5.7 มีค่า Linear dynamic range ไม่น้อยกว่า 10^5
- 4.2.5.8 สามารถวิเคราะห์ในโหมดดังต่อไปนี้
 - 4.2.5.8.1 Full Scan Mode
 - 4.2.5.8.2 MS Mode: Selected ion monitoring (SIM) หรือเทียบเท่า สามารถทำได้ในโหมด EI PCI และ NCI
 - 4.2.5.8.3 MS/MS Mode: Parallel reaction monitoring (PRM) หรือเทียบเท่า สามารถทำได้ในโหมด EI และ CI
- 4.2.5.9 มีระบบควบคุมสุญญากาศ (Vacuum system) ประกอบด้วย Turbomolecular pump และ Rotary pump หรือเทียบเท่า
- 4.3 ส่วนเตรียมสารตัวอย่างด้วยเทคนิคไพโรไลซิส (Pyrolyzer) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.3.1 สามารถทำงานร่วมกับเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟีได้
 - 4.3.2 สามารถวิเคราะห์ด้วยเทคนิค single-shot pyrolysis และ double-shot pyrolysis ได้
 - 4.3.3 เตาเผา (Furnace) สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 องศาเซลเซียส
 - 4.3.4 ชุดเชื่อมต่อ (Interface heater) สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 450 องศาเซลเซียส
 - 4.3.5 มี Autosampler ที่มีภาตสำหรับวางตัวอย่างได้อย่างน้อย 45 ตัวอย่าง
 - 4.3.6 มี Software ช่วยในการประมวลผลเพื่อหาชนิดของ polymer พร้อมทั้งมีฐานข้อมูลที่ช่วยในการสืบค้น
- 4.4 ส่วนเตรียมสารตัวอย่างด้วยเทคนิคเทอร์มอลดีซอร์บชัน (Thermal desorption unit; TDU)
 - 4.4.1 สามารถให้ความร้อนกับหลอดบรรจุตัวอย่างได้สูงสุด 425 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
 - 4.4.2 Focusing trap/Cold trap ทำความเย็นโดยใช้กระแสไฟฟ้า
 - 4.4.3 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิของ Focusing trap/Cold trap ในช่วงอุณหภูมิต่ำได้ตั้งแต่ -30 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
 - 4.4.4 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิของ Focusing trap/Cold trap ในช่วงอุณหภูมิสูงได้ตั้งแต่ 35 องศาเซลเซียส ถึง 425 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
 - 4.4.5 การปล่อยตัวอย่างออกจาก Focusing trap/Cold trap เป็นแบบ backflush
 - 4.4.6 มีขั้นตอนการทดสอบการรั่ว (Leak test) ก่อนเริ่มการวิเคราะห์
- 4.5 ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

คณะกรรมการ

1..... นพดล นพพิศุภ

2..... สันติ อภิ

3.....

4..... สติเชา พิภพวิมล

5..... นพดล นพพิศุภ

- 4.5.1 เป็นเครื่องมือที่มีแกนกลเคลื่อนที่ตามแนว X Y Z ประกอบด้วยระบบฉีดสารตัวอย่างแบบอัตโนมัติ 3 ระบบ
- 4.5.2 มีระบบฉีดสารตัวอย่างชนิดของเหลว (Liquid injection unit/Auto liquid sampler)
- 4.5.2.1 สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 160 ขวด
- 4.5.2.2 เข็มฉีดตัวอย่างรองรับการทำงานในช่วงปริมาตร 0.1 - 10 ไมโครลิตรหรือกว้างกว่า โดยสามารถเลือกขนาดเข็มได้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน
- 4.5.2.3 ระบบล้างเข็มฉีดตัวอย่างด้วยสารละลาย มีขวดบรรจุสารละลายสำหรับล้างเข็มไม่น้อยกว่า 4 ขวด
- 4.5.3 มีระบบฉีดสารตัวอย่างชนิดเฮดสเปส (Headspace injection unit/Headspace sampler)
- 4.5.3.1 สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด 10 หรือ 20 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 60 ขวด
- 4.5.3.2 สามารถใช้งานร่วมกับเข็มฉีดตัวอย่างขนาด 1.0, 2.5 และ 5.0 มิลลิลิตร ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการใช้งาน
- 4.5.3.3 สามารถฉีดสารตัวอย่างในช่วงปริมาตร 0.1 – 5.0 มิลลิลิตร ขึ้นอยู่กับขนาดของเข็มฉีดตัวอย่างที่ใช้
- 4.5.3.4 สามารถให้ความร้อนที่เข็มฉีดตัวอย่างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 150 องศาเซลเซียส
- 4.5.3.5 มีระบบล้างเข็มด้วยแก๊สเฉื่อย (Syringe flushing with inert gas)
- 4.5.3.6 มี Incubator oven ที่สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด 20 มิลลิลิตรได้อย่างน้อย 6 ขวด และสามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิได้สูงสุด 200 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
- 4.5.4 มีส่วนฉีดสารตัวอย่างแบบโซลิดเฟสไมโครเอกซ์แทรกชัน (Solid phase microextraction; SPME)
- 4.5.4.1 สามารถวางตัวอย่างขนาด 10 หรือ 20 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 60 ขวด
- 4.5.4.2 มี Incubator oven ที่สามารถวางขวดตัวอย่างขนาด 20 มิลลิลิตรได้อย่างน้อย 6 ขวด และสามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิได้สูงสุด 200 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
- 4.5.4.3 มีระบบทำความสะอาด Fiber ด้วยแก๊สเฉื่อย (Inert gas purging)
- 4.5.5 แท่นวางตัวอย่าง (Rack) สามารถทำอุณหภูมิในช่วง 4 - 40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 4.5.6 มีแท่นสำหรับเขย่าสารที่สามารถปรับตั้งค่าความเร็วรอบได้สูงสุด 1,800 รอบต่อนาที หรือดีกว่า
- 4.5.7 สามารถสลับการใช้งานระหว่างโหมดการทำงานแบบ Liquid, Headspace และ SPME ได้ อย่างเป็นอัตโนมัติ
- 4.6 ส่วนควบคุมการทำงาน บันทึกสัญญาณ และการประมวลผล
- 4.6.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมเครื่องมือ และประมวลผลจำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 4.6.1.1 ระบบประมวลผลกลาง (CPU) รุ่น Intel Core i5 หรือดีกว่า มีความเร็วในการประมวลผลไม่ต่ำกว่า 2.3 GHz
- 4.6.1.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB

คณะกรรมการ

- 1..... พ.ศ. พ.ศ. ๒๕๖๓
- 2.....
- 3.....
- 4..... ศศิลา พิเศษกิจ
- 5..... พงษ์ภว วัชรภณ

- 4.6.1.3 มีหน่วยบันทึกข้อมูล (Hard Disk) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB
- 4.6.1.4 มี Solid State Drive ขนาดไม่น้อยกว่า 250 GB
- 4.6.1.5 มี DVD-RW Drive
- 4.6.1.6 ลงระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Microsoft Window 7 พร้อมโปรแกรม Microsoft Office ลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 4.6.1.7 มีจอแสดงผล LED ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว โดยมีการ์ดแสดงผล (VGA) ไม่ต่ำกว่า 2 GB รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel และมี refresh rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz
- 4.6.1.8 มี Keyboard และ Mouse แบบไร้สาย
- 4.6.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลจำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.6.2.1 ระบบประมวลผลกลาง (CPU) รุ่น Intel Core i5 หรือดีกว่า มีความเร็วในการประมวลผลไม่ต่ำกว่า 2.3 GHz
 - 4.6.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 4.6.2.3 มีหน่วยบันทึกข้อมูล (Hard Disk) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 TB
 - 4.6.2.4 มี Solid State Drive ขนาดไม่น้อยกว่า 250 GB
 - 4.6.2.5 มี DVD-RW Drive
 - 4.6.2.6 ลงระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Microsoft Window 7 พร้อมโปรแกรม Microsoft Office ลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
 - 4.6.2.7 มีจอแสดงผล LED ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว โดยมีการ์ดแสดงผล (VGA) ไม่ต่ำกว่า 2 GB รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel และมี refresh rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz
 - 4.6.2.8 มี Keyboard และ Mouse แบบไร้สาย
- 4.6.3 โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานและวิเคราะห์ผล (Software) มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.6.3.1 ควบคุมการทำงานของเครื่องมือภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows
 - 4.6.3.2 สามารถรับข้อมูล ประมวลผล บันทึกผล และพิมพ์รายงานผลการวิเคราะห์จากเครื่องมือได้
 - 4.6.3.3 สามารถทำ Autotune ได้
- 4.6.4 มี NIST Library รุ่นล่าสุด
- 4.6.5 มีโปรแกรมช่วยในการวิเคราะห์ผลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ที่ผู้ใช้งานสามารถสร้าง library เพิ่มเติมได้
- 4.6.6 Software ที่ส่งมอบทั้งหมดมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

คณะกรรมการ

- 1..... พล.ต.ท. พงษ์เทพ
- 2..... พล.ต.ท. พงษ์เทพ
- 3.....
- 4..... พล.ต.ท. พงษ์เทพ
- 5..... พล.ต.ท. พงษ์เทพ

4.7 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานและอะไหล่

- | | | |
|--------|---|------------|
| 4.7.1 | เครื่องสำรองไฟ (UPS) ชนิด True online แบบมีหม้อแปลง ขนาด
ไม่น้อยกว่า 10 KVA | 1 เครื่อง |
| 4.7.2 | keyboard สำรองและ mouse สำรอง แบบไร้สาย | 1 ชุด |
| 4.7.3 | เครื่องพิมพ์สีชนิดเลเซอร์ (LaserJet) มีความเร็วการพิมพ์ ขาว-ดำ
ไม่น้อยกว่า 20 แผ่นต่อนาที สามารถพิมพ์เอกสาร 2 หน้าได้อัตโนมัติ | 1 เครื่อง |
| 4.7.4 | หน่วยความจำสำรองภายนอก ความจุไม่น้อยกว่า 30 TB | 1 ชุด |
| 4.7.5 | หมึกสำรองสำหรับเครื่องพิมพ์ | 2 ชุด |
| 4.7.6 | ชุดโต๊ะปฏิบัติการสำหรับวางเครื่องพร้อมลิ้นชัก
สำหรับเก็บอุปกรณ์ประกอบ และเก้าอี้ | 1 ชุด |
| 4.7.7 | ชุดโต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ประมวลผลพร้อมเก้าอี้ | 1 ชุด |
| 4.7.8 | คอลัมน์สำหรับการวิเคราะห์ | 7 ชุด |
| 4.7.9 | El source สำรอง (ไม่รวมกับอุปกรณ์พื้นฐานที่มาพร้อมกับเครื่อง) | 1 ชุด |
| 4.7.10 | CI source สำรอง (ไม่รวมกับอุปกรณ์พื้นฐานที่มาพร้อมกับเครื่อง) | 1 ชุด |
| 4.7.11 | สารมาตรฐาน (standard) สำหรับทำการสอบเทียบ (calibrate)
เครื่อง mass spectrometer | 1 ชุด |
| 4.7.12 | แก๊สฮีเลียม | 3 ถัง |
| 4.7.13 | แก๊สไนโตรเจน | 2 ถัง |
| 4.7.14 | แก๊สไฮโดรเจน | 2 ถัง |
| 4.7.15 | แก๊สแอร์ซีโร | 2 ถัง |
| 4.7.16 | แก๊สอาร์กอน | 2 ถัง |
| 4.7.17 | หัวควบคุมแรงดันแก๊ส (Pressure regulator) | 5 ชุด |
| 4.7.18 | ชุดกรอง Hydrocarbon, Moisture และ Oxygen trap | 1 ชุด |
| 4.7.19 | SPME fiber | 5 ชุด |
| 4.7.20 | Liquid syringe สำหรับใช้กับ Autosampler ขนาด 10 µL | 5 ชุด |
| 4.7.21 | Gas tight syringe ขนาด 2.5 mL | 5 ชุด |
| 4.7.22 | Filament สำรอง | 5 อัน |
| 4.7.23 | Thermal tube พร้อม cap | 30 อัน |
| 4.7.24 | ขวดใส่สารตัวอย่างขนาด 2 ml สีขา พร้อมฝาเกลียว | 1,000 ชิ้น |
| 4.7.25 | ขวดใส่สารตัวอย่างขนาด 10 ml พร้อมฝาเกลียว | 500 ชิ้น |
| 4.7.26 | Insert แบบ spring สำหรับขวดใส่สารตัวอย่างขนาด 2 ml | 1,000 ชิ้น |
| 4.7.27 | Insert แบบ flat สำหรับขวดใส่สารตัวอย่างขนาด 2 ml | 1,000 ชิ้น |
- 4.8 บริษัทผู้ขายมีเอกสารรับรองการเป็นผู้แทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อเป็นการ
รับประกันว่า บริษัทผู้ขายสามารถให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คณะกรรมการ

- 1..... 
- 2..... 
- 3..... 
- 4..... 
- 5..... 

4.9 บริษัทผู้ขายมีใบรับรองว่ามีวิศวกรและทีมงานช่างเทคนิคที่ชำนาญ โดยผ่านการอบรมการบำรุงรักษาเครื่องมือจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง คอยให้บริการคำปรึกษาในการแก้ปัญหาทางด้านวิชาการและการวิเคราะห์ที่เกิดขึ้นในการทำงาน บริการซ่อมแซม และให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง

4.10 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย CE

4.11 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

4.12 เงื่อนไขเฉพาะ

4.12.1 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน

4.12.2 บริษัทผู้ขายต้องทำการติดตั้งเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ประกอบ และทดสอบการใช้งานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ณ สถานที่ติดตั้ง

4.12.3 รับประกันคุณภาพสินค้าพร้อมความชำรุดเสียหายตามสภาพการใช้งานปกติของสินค้าทั้งระบบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีอะไหล่สำหรับให้บริการไม่น้อยกว่า 7 ปีนับจากวันที่กรรมการตรวจรับลงนามสมบูรณ์

4.12.4 ในระหว่างการรับประกัน บริษัทผู้ขายต้องส่งช่างเทคนิคเข้ามาตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง (Preventive maintenance) ทุก 6 เดือน ตลอดระยะเวลาการรับประกัน

4.12.5 มีใบรับรองผลการสอบเทียบก่อนส่งมอบเครื่อง และทุกครั้งที่มีการสอบเทียบ

4.12.6 บริษัทผู้ขายต้องทำการสาธิตและอบรมการใช้เครื่องให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานและแก้ปัญหาเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง ตลอดจนการดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์ทั้งระบบเป็นการเบื้องต้นได้ โดยบริษัทเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

4.12.7 มีคู่มือการใช้งาน และคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องที่ละเอียดชัดเจน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษแบบรูปเล่มอย่างน้อย 1 ชุด พร้อมทั้งไฟล์เอกสารที่บันทึกลง CD-ROM หรือ flash drive

4.12.8 หากทางบริษัทผู้ผลิตมีการเปลี่ยนหรือ upgrade ซอฟแวร์ของเครื่องมือ บริษัทผู้ขายต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบและทำการเปลี่ยนหรือ upgrade ซอฟแวร์ให้ผู้ซื้อโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ตลอดระยะเวลาการรับประกัน

4.12.9 ในกรณีที่เครื่องชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ หรือหากอุปกรณ์ที่ส่งมอบ เกิดการขัดข้องในสภาพที่ไม่สามารถใช้งานได้ขั้นรุนแรง ภายในระยะเวลา 3 เดือนนับจากวันที่ผ่านการตรวจรับ ผู้ขายต้องยอมให้ทางผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนเครื่องใหม่ได้ หรือในกรณีที่ไม่รุนแรงมาก ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ เพื่อให้สามารถใช้งานได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ

5. ระยะเวลาส่งมอบ

ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

คณะกรรมการ

1..... ทพ. นพ. นพ. นพ.
2.....
3.....
4..... ศ. นพ. นพ.
5..... นพ. นพ.

6. เงื่อนไขการชำระเงิน

เครดิต 30 วัน นับจากวันที่มีการตรวจรับสมบูรณ์

7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินในการจัดซื้อเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรมิเตอร์ ชนิดความละเอียดสูง พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 30,000,000.- บาท (สามสิบล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าใช้จ่ายอื่นๆ แล้ว

8. ผู้รับผิดชอบโครงการ

สาขาพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬาลงกรณ์

คณะกรรมการ

- 1..... พ.ศ. ๒๕๖๕
- 2.....
- 3.....
- 4..... ศวิษา พิษลลิต
- 5..... บรมล ภิลาภณ์