

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดวิเคราะห์สารด้วยเทคนิคการแยกแบบของเหลวสมรรถนะสูง เสริมทักษะมาตรฐานวิชาชีพ เคมีสู่อุตสาหกรรมเศรษฐกิจชีวภาพ

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารประกอบที่สนใจ ภายใต้สภาวะแรงดันสูง โดยแยกสารที่สนใจออกจากกันด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบของเหลวและตรวจวัดการดูดกลืนรังสียูวี แสงในช่วงที่มองเห็น และการเรืองแสง สามารถตรวจสอบสเปกตรัมของสารได้ด้วยตัวตรวจวัดแบบโฟโตไดโอดอะเรย์ ควบคุมการทำงานและประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

- | | |
|--|-----------------|
| 3.1 เครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลว | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.2 เครื่องกรองสารละลายเฟสเคลื่อนที่ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.3 เครื่องอัลตราโซนิคสำหรับกำจัดแก๊สในสารละลายเฟสเคลื่อนที่ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.4 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.5 เครื่องพิมพ์ผลชนิดอิงค์เจ็ทสี | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.6 เครื่องชั่งทศนิยมสี่ตำแหน่ง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.7 เครื่องสำรองไฟไม่น้อยกว่า 3 KVA | จำนวน 1 เครื่อง |

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 เครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลว จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ส่วนปั๊มขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่ (Pump) มีลักษณะดังนี้

4.1.1.1 เป็นปั๊มแบบ Quaternary pump ที่สามารถเลือกใช้งานแบบสารละลายเดี่ยว หรือ ผสมสารละลายเฟสเคลื่อนที่ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 ชนิด โดยสามารถเลือกใช้งานได้ทั้งแบบ isocratic และ gradient

4.1.1.2 สามารถทนความดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 10,100psi หรือ 70 MPa และสามารถตั้งความดันสูงสุดต่ำสุดได้

4.1.1.3 สามารถปรับอัตราการไหล (Flow rate) ได้ตั้งแต่ 0.001 ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 มิลลิลิตรต่อนาที

4.1.1.4 มีค่าความถูกต้องของอัตราไหล (Flow rate accuracy) ไม่เกิน 1 % และมีค่าความเที่ยงของอัตราการไหล (Flow rate precision) ไม่เกิน 0.05 %RSD

4.1.1.5 มีระบบกำจัดฟองอากาศของสารละลายได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 4 ช่องทาง

4.1.1.6 มีระบบตรวจจับการรั่วของสารละลาย

4.1.2 ส่วนฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler) มีลักษณะดังนี้

4.1.2.1 สามารถกำหนดปริมาตรการฉีดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.1 ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 ไมโครลิตร

- 4.1.2.2 มีค่าความเที่ยงในการฉีดสารละลาย (Injection precision) ไม่เกิน 0.25%RSD
- 4.1.2.3 มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (Carry over) ไม่เกิน 0.01%
- 4.1.2.4 สามารถบรรจุขวดใส่สารตัวอย่าง ขนาด 2 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 180 ขวด
- 4.1.2.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิของช่องบรรจุขวดใส่ตัวอย่างได้ตั้งแต่ 4 ถึงไม่น้อยกว่า 40 องศาเซลเซียส
- 4.1.3 ส่วนควบคุมอุณหภูมิสำหรับคอลัมน์ (Thermostatted Column Compartment) มีลักษณะดังนี้
 - 4.1.3.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ได้ ตั้งแต่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิต้อง 15 องศาเซลเซียส ถึง สูงสุดไม่น้อยกว่า 80 องศาเซลเซียส
 - 4.1.3.2 สามารถติดตั้งคอลัมน์ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตรได้ไม่น้อยกว่า 2 คอลัมน์
- 4.1.4 ส่วนตรวจวัดสารชนิดไดโอดอะเรย์ (Diode Arrays Detector) มีลักษณะดังนี้
 - 4.1.4.1 สามารถใช้งานได้ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 นาโนเมตร ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 900 นาโนเมตร
 - 4.1.4.2 แหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิดคิวเทอเทอเรียม และ ทังสเทน
 - 4.1.4.3 มีสัญญาณรบกวน (noise) ไม่เกิน 3.0×10^{-6} AU
 - 4.1.4.4 มีflow cell เป็นแบบ Taperslit เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์
 - 4.1.4.5 มีไดโอดวัดการดูดกลืนแสงไม่น้อยกว่า 1024 ตัว
- 4.1.5 ส่วนตรวจวัดฟลูออเรสเซนซ์ (fluorescence) มีลักษณะดังนี้
 - 4.1.5.1 มีแหล่งกำเนิดแสงเป็น Xenon lamp
 - 4.1.5.2 สามารถตั้งค่า excitation ได้ตั้งแต่ 220 นาโนเมตร ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 700 นาโนเมตร
 - 4.1.5.3 สามารถตั้งค่า emission ได้ตั้งแต่ 220 นาโนเมตร ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 700 นาโนเมตร
 - 4.1.5.4 มีค่าความไวในการตรวจวัด (sensitivity) เป็น S/N ของ Raman ของน้ำ หรือ noise reference measured at dark value ไม่น้อยกว่า 1,400
- 4.1.6 มี HPLC Column ชนิด C18 ขนาด 5 μ m, 150 x 4.6 mm พร้อม Guard Column จำนวน 1 ชุด
- 4.1.7 มี HPLC Column ชนิด C18 ขนาด 2.6 μ m, 150 x 4.6 mm พร้อม Guard Column จำนวน 1 ชุด
- 4.1.8 มี 24 Port manifold set 1 ชุด พร้อม SPE C18 จำนวน 50 อัน
- 4.1.9 มีชุดสำหรับถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน (Tool kit) จำนวน 1 ชุด
- 4.1.10 มี Nut Screw อย่างน้อย 20 ชิ้น
- 4.1.11 มี Ferrule อย่างน้อย 20 ชิ้น
- 4.1.12 มี Tube Stainless Diameter ต่าง ๆ อย่างน้อย 3 เมตร
- 4.1.15 มีถังบรรจุของเสีย (Waste container) พร้อมชุดป้องกันไอระเหย จำนวน 1 ชุด
- 4.1.16 มี ial ขนาด 2 มิลลิลิตร อย่างน้อย 100 ขวด

- 4.1.17 มีขวดสำหรับบรรจุสารละลายเฟสเคลื่อนที่ปริมาตร 1 ลิตร พร้อมชุดป้องกันไอระเหย จำนวน 6 ขวด
- 4.1.18 มีyringe filter ชนิด Nylon ขนาด 13 มิลลิเมตร 0.45 ไมครอน จำนวน 500 ชิ้น
- 4.1.19 มีmembrane filter ชนิด Nylon ขนาด 47 มิลลิเมตร 0.45 ไมครอน 500 ชิ้น
- 4.1.20 ที่ตัวตัดท่อสแตนเลส จำนวน 1 อัน
- 4.1.21 ที่ตัวตัดท่อ PEEK จำนวน 1 อัน
- 4.1.22 มีเซลล์ฟลูออเรสเซนซ์แบบควอตซ์ ขนาด 3x3 มิลลิเมตร จำนวน 2 อัน พร้อม cell adapter 1 อัน
- 4.1.23 เซลล์ฟลูออเรสเซนซ์แบบควอตซ์ ขนาด 5x5 มิลลิเมตร จำนวน 2 อัน พร้อม cell adapter 1 อัน
- 4.1.24 มีตัววัดสารแบบหยดเดียว ปริมาตรสำหรับวัดไม่เกิน 5 ไมโครลิตร สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องวัด

สารแบบฟลูออเรสเซนซ์ได้

- 4.1.25 มีไมโครปิเปต ขนาด 0.5 - 10 ไมโครลิตร จำนวน 1 อัน
 - 4.1.26 มีไมโครปิเปต ขนาด 10 - 100 ไมโครลิตร จำนวน 11 อัน
 - 4.1.27 มีไมโครปิเปต ขนาด 100 - 1000 ไมโครลิตร จำนวน 1 อัน
- 4.2 เครื่องกรองสารละลายเฟสเคลื่อนที่ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียด ดังนี้
- 4.2.1 มีตัวปั๊มสุญญากาศชนิดไม่มีน้ำมัน (Diaphragm) สำหรับใช้ในงานกับชุดกรองหรืองานทั่วไป ทนทานต่อสารเคมีได้ดีกว่าแบบใช้น้ำมัน
 - 4.2.2 มีแรงดูดสุญญากาศ (Vacuum) ปรับได้สูงสุด 25.5 นิ้วปรอท (inch Hg.)
 - 4.2.3 มีแรงดันอากาศ (Pressure) สูงสุด 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi)
 - 4.2.4 มีอัตราการไหลของอากาศสูงสุด 1.9 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที (cfm)
 - 4.2.5 มีเกจวัดสุญญากาศและเกจวัดแรงดันพร้อมวาล์วครบชุด
 - 4.2.6 มีกรวยแก้ว (Glass funnel) ชนิดโบโรซิลิเกต ขนาด 300 มิลลิเมตร พร้อมฐานรองแบบแก้ว (Glass fritted base support) ขนาด 47 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
 - 4.2.7 ขวดลดความดัน ขนาด 1 ลิตร จำนวน 1 ขวด
 - 4.2.8 มีที่ยึดแบบสปริง (Spring clamp) ชนิดอะลูมิเนียมสำหรับยึดกรวยแก้วและฐานรองแบบแก้วจำนวน 1 อัน
- 4.3 เครื่องอัลตราโซนิคสำหรับกำจัดแก๊สในสารละลายเฟสเคลื่อนที่ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 4.3.1 เป็นเครื่องทำความสะอาดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงสำหรับชิ้นงานหรือวัสดุที่มีซอกเล็กๆ ที่การทำความสะอาดทั่วไปเข้าไม่ถึง
 - 4.3.2 วัสดุทำจาก Titanium black mirror stainless steel ทนต่อรอยขีดข่วน และทำความสะอาดง่ายไม่ทิ้งรอยนิ้วมือ
 - 4.3.3 คลื่นเสียงมีความถี่ที่ 40 kHz.

4.3.4 แผงสัมผัสทำจาก Plexiglass

4.3.5 มีความจุของอ่างไม่น้อยกว่า 3 ลิตร

4.3.6 แสดงค่าเป็นตัวเลข และสามารถตั้งค่าการทำงานต่างๆ ได้ดังนี้

4.3.6.1 ตั้งเวลาในการทำความสะอาด (Ultrasonic) และตั้งเวลาในการไล่อากาศในสารละลาย (Degas) ได้ 1-99 นาที

4.3.6.2 ตั้งอุณหภูมิของอ่างได้สูงถึง 80 องศาเซลเซียส

4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 4.3 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย

4.4.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

4.4.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

4.4.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

4.4.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย

4.4.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

4.4.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.4.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

4.4.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

4.4.10 มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

4.5 เครื่องพิมพ์ผลชนิดอิงค์เจ็ทสี จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

4.5.1 ใช้เทคโนโลยีแบบพ่นหมึก (Inkjet)

4.5.2 มีความละเอียดในการพิมพ์สี ไม่น้อยกว่า 4,800 x 1,200 dpi

4.5.3 มีความละเอียดในการพิมพ์ ขาว-ดำ ไม่น้อยกว่า 1,200 x 1,200 dpi

4.5.4 ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 10 แผ่น/นาที

4.5.5 มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

4.6 เครื่องชั่งทศนิยมสี่ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 4.6.1 เป็นเครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 4 ตำแหน่ง แบบชั่งจากด้านบนของงานชั่ง
- 4.6.2 ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 0.0001 กรัม
- 4.6.3 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LCD
- 4.6.4 งานชั่งทำจากสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร
- 4.6.5 มีปุ่มหักค่าน้ำหนักภาชนะ (TARE)
- 4.6.6 มีโปรแกรมการชั่งเพื่อนับชิ้นงาน
- 4.6.7 มีโปรแกรมการชั่งเป็นเปอร์เซ็นต์
- 4.6.8 มีตู้กระจกกันลม สามารถเปิดโล่งได้ทั้งหมด 3 ด้าน คือ ซ้าย ขวา และด้านบน

4.7 เครื่องสำรองไฟไม่น้อยกว่า 3 kVA จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 4.7.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 3 kVA (2,100 Watts)
- 4.7.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 100 – 300
- 4.7.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-1%

5. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ และแนบแคตตาล็อก โดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

6. กำหนดเวลาส่งมอบ 90

7. ระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี

8. การจัดซื้อครุภัณฑ์รายการนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจาก เกณฑ์ราคา

9. สถานที่ส่งมอบ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ตำบลคลองหก อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

ลงชื่อ.....พร นงนพ......ผู้กำหนดรายละเอียด

(นายปรีชา มั่นสลาย)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธ์ จงสวัสดิ์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี