

กำหนดรายละเอียด เครื่องระเหยสารภายใต้แรงดันสุญญากาศ จำนวน 4 เครื่อง
ประจำปีงบประมาณ 2569
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อ/จัดจ้าง เครื่องระเหยสารภายใต้แรงดันสุญญากาศ จำนวน 4 เครื่อง
2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะของพัสดุ อาทิ เช่น

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยตัวทำละลายออกจากสารละลายตัวอย่าง เพื่อให้สารละลายตัวอย่างมีความเข้มข้นขึ้น ด้วยการให้ความร้อนจากอ่างควบคุมอุณหภูมิ ภายใต้ระบบสุญญากาศ เพื่อลดจุดเดือดของตัวทำละลายให้ต่ำลง เพื่อป้องกันการเสียดสภาพของสารตัวอย่างจากความร้อน

คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

1. ส่วนประกอบซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร

- 1.1.1 สามารถควบคุมความเร็วรอบการหมุนได้ตั้งแต่ 10 ถึง 280 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า
- 1.1.2 อ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้กับน้ำหรือน้ำมัน โดยควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง ถึง 220 °C หรือสูงกว่าและสามารถแสดงอุณหภูมิจริง และอุณหภูมิที่กำหนด เป็นตัวเลขไฟฟ้าได้พร้อมกัน
- 1.1.3 ตัวอ่างสามารถตั้งค่าลือคอุณหภูมิ เพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่าระหว่างใช้งาน
- 1.1.4 ตัวอ่างด้านในทำด้วยสแตนเลสสตีล และมีความจุไม่ต่ำกว่า 5 ลิตร โดยรองรับขวดกลั่นได้ขนาดสูงสุด 5 ลิตร
- 1.1.5 อ่างให้ความร้อนและฐานของอ่างเป็นแบบ Cordless Power Supply เพิ่มความสะดวกในการเปลี่ยนถ่ายสารตัวกลางให้ความร้อนโดยไม่ต้องดึงสายไฟที่ฐานออก และชุดอ่างให้ความร้อนแยกเป็นอิสระจากตัวเครื่องระเหยสาร
- 1.1.6 อ่างให้ความร้อนมีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Overheat Cut-Out) แบบ Electronic Overheat Cut-Out และ Mechanical Overheat Cut-Out
- 1.1.7 สามารถเลื่อนพลาสติกใส่สารตัวอย่างขึ้น-ลงได้สะดวก ด้วยระบบ Electronic Lift แบบมือจับด้านหน้าเครื่อง
- 1.1.8 มีตัวเลขแสดงค่าความสูงของพลาสติกใส่สารตัวอย่างในขณะที่ทำการปรับตั้งค่าความสูง ที่หน้าจอของอ่างให้ความร้อน
- 1.1.9 ในกรณีไฟฟ้าดับ สามารถยกพลาสติกใส่ตัวอย่างโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกันตัวอย่างเสียหาย
- 1.1.10 ตัวเครื่องหลักได้รับมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นระดับ IP21 หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(รศ.ดร.เอกรัฐ เดชศรี)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(รศ.ดร.ณวสิทธิ์ โชติแสง)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(รศ.ดร.การุณย์ สาดอ่อน)

- 1.1.11 มีชุดทำให้สารละลายควบแน่นแบบแนวตั้ง มีพื้นที่สำหรับการควบแน่นอย่างน้อย 1,500 ตารางเซนติเมตร พร้อมกับช่อง Cleaning Port ด้านบน เพื่อการทำความสะอาดชุดควบแน่นภายนอกเคลือบด้วยพลาสติก เพื่อป้องกันการแตกกระจาย จำนวน 1 ชุด
- 1.1.12 ขวดใส่สารตัวอย่างแบบ Pear-Shaped ขนาดข้อต่อ 29/32 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
- 1.1.13 ขวดรองรับสารตัวอย่างก้นกลม ขนาดข้อต่อ 35/20 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
- 1.1.14 ท่อนำไอสาร (Vapor Duct) สำหรับต่อชุดควบแน่นกับขวดใส่สารตัวอย่าง และอุปกรณ์ถอดและใส่ฟลากล (Combi Clip) จำนวน 1 ชุด
- 1.1.15 ฐานวางสำหรับรองรับขวดใส่สารตัวอย่างหรือขวดรองรับสารก้นกลม จำนวน 1 ชิ้น
- 1.1.16 Seal ที่ทำจากเทฟลอน จำนวน 1 ชิ้น

1.2 ส่วนทำสุญญากาศในระบบ มีลักษณะดังนี้

- 1.2.1 เป็นปั๊มดูดอากาศแบบ Diaphragm ที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบควบคุมความเร็วรอบ (Speed Control) คือปั๊มจะทำงานลดลงเมื่อถึงแรงดันที่ตั้งค่าไว้เพื่อประหยัดพลังงานและลดการสึกหรอ
- 1.2.2 สามารถมองเห็นแผ่นไดอะแฟรมขณะทำงานจากด้านหน้าของปั๊ม เพื่อประโยชน์ในการดูแลรักษา
- 1.2.3 แผ่นไดอะแฟรมทำด้วย PTFE และ EPDM ซึ่งสามารถทนการกัดกร่อนได้
- 1.2.4 สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำสุด 5 มิลลิบาร์ และมีอัตราการดูดอากาศไม่ต่ำกว่า 1.8 ลบ.ม./ชั่วโมง
- 1.2.5 ความเร็วรอบ (Nominal Speed) สูงสุดไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาที (Rpm)
- 1.2.6 อุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ที่ต้องสัมผัสกับสารละลายทำด้วย เทฟลอน, แก้ว, PEEK และ FEP ที่ทนต่อการกัดกร่อน
- 1.2.7 ขวดดักไอสาร จำนวน 1 ชุด

1.3 ชุดควบคุมการทำงาน มีลักษณะดังนี้

- 1.3.1 หน้าจอแสดงค่าความดัน, ความเร็วรอบการหมุน, อุณหภูมิอ่างให้ความร้อน โดยแสดงทั้งค่าที่ตั้งและค่าจริงเป็นตัวเลขไฟฟ้า
- 1.3.2 มีฐานข้อมูลสถานะการกลั่นตัวทำละลายไม่น้อยกว่า 46 ชนิด เพื่อความสะดวกสำหรับเลือกกลั่นสารโดยไม่ต้องตั้งค่า
- 1.3.3 มีฟังก์ชันการทำงานแบบ Dynamic ที่สามารถปรับแรงดันให้สัมพันธ์กับอุณหภูมิของอ่างให้ความร้อนแบบอัตโนมัติ เพื่อลดเวลาการทำงาน
- 1.3.4 มีฟังก์ชันการทำงาน Eco Mode หรือโหมดประหยัดพลังงานของอ่างให้ความร้อน
- 1.3.5 มีฟังก์ชันการทำงาน อย่างน้อยดังนี้ Manual, Timer, Pump Continuously, Drying (สามารถหมุนขวดตัวอย่าง 2 ทิศทาง) เพื่อรองรับการใช้งานที่หลากหลาย

ลงชื่อ.....
(รศ.ดร.เอกรัฐ เดชศรี)

ลงชื่อ.....
(รศ.ดร.ณวสิทธิ์ โชติแสง)

ลงชื่อ.....
(รศ.ดร.การุณย์ สาดอ่อน)

1.4 ส่วนควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน มีลักษณะดังนี้

- 1.4.1 อ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียน ความจุ 3 ลิตร
- 1.4.2 ตัวเครื่องเคลือบด้วย Polyester-Epoxy และตัวอ่างทำจาก Stainless Steel เพื่อป้องกันการเกิดสนิม
- 1.4.3 ป้อนมีอัตราการส่งน้ำ 2.5 ลิตร/นาที
- 1.4.4 ช่วงอุณหภูมิที่ควบคุมอยู่ที่ $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ถึง $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ โดยมีความคงที่ของอุณหภูมิ $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 1.4.5 มีกำลังในการทำความเย็น (Cooling Capacity) 550 วัตต์ ที่ $15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 1.4.6 ใช้สารทำความเย็น (Coolant) R 513a ซึ่งไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม
- 1.4.7 มีหน้าจอแสดงอุณหภูมิที่ตั้งค่า และอุณหภูมิจริงของเครื่องพร้อมกัน
- 1.4.8 มีปุ่มปรับอุณหภูมิแบบหมุน พร้อมฟังก์ชันเริ่มต้นและหยุดการทำงานของระบบอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่องเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 1.4.9 สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องควบคุมความดันสุญญากาศ และแสดงผลที่หน้าจอ พร้อมทั้งสามารถตั้งค่าอุณหภูมิความเย็นผ่านชุดควบคุมหลักที่ตัวเครื่องระยะเหยสารได้

3. สถานที่ติดตั้ง ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4. เงื่อนไขในการเสนอราคา เสนอราคารวม

5. การรับประกันคุณภาพ

5.1 เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ

5.2 ผู้ขายต้องมีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงของผู้ผลิตเครื่องมือ หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการหลังการขาย

5.3 ผู้ขายต้องติดตั้งและอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.4 รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา 1 ปี โดยไม่รวมวัสดุสิ้นเปลือง เช่น เครื่องแก้ว, Seal โดยในระยะรับประกันจะต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานเครื่องจำนวน 1 ครั้ง

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(รศ.ดร.เอกรัฐ เดชศรี)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(รศ.ดร.ณวสิทธิ์ โชติแสง)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(รศ.ดร.การุณย์ สาดอ่อน)