

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องปฏิกรณ์ชีวเคมีแบบถังกวน
2. จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง
3. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองเพื่อศึกษาจลนศาสตร์ปฏิกิริยาเคมีในเครื่องปฏิกรณ์เคมีแบบถังกวน (Stirred Tank Reactor) ทำงานได้ทั้งแบบกะ และแบบต่อเนื่อง (CSTR & BSTR) สามารถศึกษาไดนามิกส์ของระบบถังปฏิกรณ์แบบต่อเนื่อง และศึกษาอิทธิพลต่างๆ ที่ส่งผลต่ออัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมี เช่น อัตราการไหลเชิงปริมาตรของสารที่เข้าทำปฏิกิริยา อัตราเร็วของการกวนผสม และอุณหภูมิ นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาการตรวจวัดความเข้มข้นด้วยการวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 4.1 เครื่องปฏิกรณ์เคมีแบบถังกวน (Stirred Tank Reactor) จำนวน 3 ถัง ต่อกันแบบอนุกรมในแนวระนาบ เดียวกัน สามารถปรับให้ทำงานแบบแบบกะ และแบบต่อเนื่องได้ มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.1.1 เป็นถังแบบมีผนัง 2 ชั้น (Jacketed Tank) ทำจากแก้วโบโรซิลิเกตหลอมขึ้นเป็นชิ้นเดียวกัน มีความจุ 1 ลิตร
 - 4.1.2 ด้านบนมีฝาครอบทำจากแก้วโบโรซิลิเกต หรือ เทฟลอน สามารถถอดประกอบกับตัวถังได้ ยึดด้วยแคลมป์แบบ quick release มีช่องสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ ใบกวน และหัววัดค่าการนำไฟฟ้า
 - 4.1.3 มีท่อสำหรับต่อน้ำที่ใช้ควบคุมอุณหภูมิ
 - 4.1.4 ด้านล่างมีวาล์วเก็บตัวอย่าง ขึ้นส่วนที่สัมผัสสารเคมีโดยตรงทำด้วยแก้ว และ Polytetrafluoroethylene (PTFE)
 - 4.1.5 แต่ละถังมีท่อน้ำล้นที่สามารถปรับระดับความสูงได้ ซึ่งสารเคมีที่เข้าทำปฏิกิริยากันในถังแรกจะไหลลงท่อน้ำล้นไปยังถังที่อยู่ถัดไปตามลำดับ
- 4.2 ชุดกวนผสมของแต่ละถัง มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.2.1 เครื่องกวนผสมขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ามีกำลังไม่น้อยกว่า 60W มีจอแสดงค่าความเร็วรอบ แบบดิจิทัล สามารถปรับความเร็วรอบได้ 50-1,000 รอบต่อนาที
 - 4.2.2 มีใบกวนทำจากเหล็กสแตนเลสสตีล หรือ PTFE มีแกนเชื่อมต่อกับมอเตอร์กวนด้วยข้อต่อแบบเกลียว
- 4.3 ระบบตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น และ อุณหภูมิ มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.3.1 จอแสดงผลแบบดิจิทัล สำหรับวัดค่าการนำไฟฟ้า และ อุณหภูมิของสาร จำนวน 3 ชุด แสดงผลแบบตัวเลขได้ไม่น้อยกว่า 4 หลัก ย่านการวัดค่าการนำไฟฟ้าในช่วง 0-200 mS/cm ย่านการวัดอุณหภูมิในช่วง 0- 100°C หรือกว้างกว่า และมีช่องต่อสัญญาณออกสำหรับต่อกับระบบบันทึกข้อมูลและแสดงผลอัตโนมัติ
 - 4.3.2 หัววัดค่าความนำไฟฟ้า ที่มีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิในตัว ทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิม จำนวน 3 ชุด
- 4.4 มีปั๊มสำหรับจ่ายสารตั้งต้นแบบ Metering pump จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.4.1 มีชิ้นส่วนที่สัมผัสสารเคมีทำด้วยวัสดุที่ทนการกัดกร่อนของสารเคมี
 - 4.4.2 สามารถให้อัตราการไหลได้ไม่ต่ำกว่า 5 ลิตรต่อชั่วโมง
- 4.5 มีถังบรรจุสารตั้งต้นทำจากวัสดุโพลีเอทิลีน มีความจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร จำนวน 4 ถัง
- 4.6 ถังเก็บสารเคมีที่ทำปฏิกิริยาแล้ว ทำจากวัสดุโพลีเอทิลีน ความจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร จำนวน 4 ถัง
- 4.7 ชุดอ่างน้ำสำหรับควบคุมอุณหภูมิ มีรายละเอียดดังนี้

- 4.7.1 เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบ PID มีจอแสดงผลแบบดิจิทัล ควบคุมอุณหภูมิได้ ในช่วง 10 – 80 °C
- 4.7.2 มีปั๊มสำหรับหมุนเวียนน้ำได้ในอัตราไม่น้อยกว่า 5 ลิตร/นาที
- 4.7.3 อ่างน้ำทำจากสแตนเลสสตีล มีความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร/นาที
- 4.7.4 มีเครื่องทำความร้อนขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2 KW
- 4.7.5 เครื่องทำความเย็นขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 300 W
- 4.8 ระบบบันทึกข้อมูลและแสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.8.1 สามารถแสดงผล และ บันทึกข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ได้แบบ Real time
 - 4.8.2 มีจอแสดงผลแบบสัมผัส (LCD Touch screen)
 - 4.8.3 มีซอฟต์แวร์ที่สามารถแสดงผลการเปลี่ยนแปลง ค่าการนำไฟฟ้า และ อุณหภูมิ แบบ Real time ทั้งแบบตัวเลข และ แบบ กราฟ
 - 4.8.4 สามารถบันทึกข้อมูล ไว้หน่วยความจำแบบถาวรได้
 - 4.8.5 สามารถแปลงไฟล์ไปใช้ร่วมกับ Microsoft Word และ Excel ได้
 - 4.8.6 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณกับคอมพิวเตอร์แบบ USB หรือ Ethernet ติดตั้งไว้ที่ด้านข้างตู้ควบคุมแบบ panel mount connector
- 4.9 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์
- 4.10 ผลิตโดยบริษัทที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO9001 ในขอบเขตการรับรองการผลิตและออกแบบชุดทดสอบ ชุดทดสอบ (มีสำเนาใบรับรองแนบมาพร้อมกับเอกสารการเสนอราคา)
- 4.11 มีคู่มือวิธีการใช้งานและคู่มือสำหรับการทำการทดลอง 2 ชุด พร้อมจัดทำในรูปแบบ CDRom 1 ชุด
- 4.12 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
5. ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่าทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน
7. ระยะเวลาประกัน 1 ปี
8. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์อาคารศูนย์พัฒนาบุคลากรเพื่ออุตสาหกรรมปีโตรเคมี ชั้น 1 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี

ลงชื่อ ไพฑูริ์ ผู้กำหนดรายละเอียด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศราวุธ จิตต์พิณิจ)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเคมีและวัสดุ

ลงชื่อ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวกร อ่างทอง)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์