

**ขอบเขตงาน**  
( Term of Reference : TOR )  
**เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย ( Spray Dryer )**

**1. วัตถุประสงค์**

1.1 ใช้ในการเรียนการสอนและงานวิจัยพื้นฐานของภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม โดยจะใช้สอนในรายวิชาต่าง ๆ คือ Pharmaceutical Technology I, II, III, Advanced Pharmaceutical Technology ฯลฯ

1.2 ใช้ในการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษา ได้แก่ 580-663 Pharmaceutical Formulation Development , 580-664 Drug Delivery System จะเห็นได้ว่ามีความต้องการใช้งานมาก แต่ภาควิชาฯมีเครื่องมือไม่เพียงพอ ซึ่งเครื่องที่มีก็มีสภาพชำรุด ไม่สมบูรณ์ ต้องซ่อมแซมบ่อยครั้ง ใช้งานได้เป็นครั้งคราว และไม่รองรับการใช้งานในปริมาณมาก อีกทั้งเครื่องมือของส่วนกลางก็ชำรุดและรอการซ่อมแซมเนื่องจากอายุการใช้งานนาน ทำให้หาอะไหล่ยาก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดหาเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยมาทดแทนและแก้ไขปัญหาการขาดแคลนเครื่องมือ

1.3 ใช้ในการให้บริการวิชาการการพัฒนาสูตรตำรับของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ให้แก่หน่วยงาน ทั้งภายในและภายนอก ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน

**2. คุณสมบัติเฉพาะ**

2.1 เป็นเครื่องทำให้อาหารตัวอย่างแห้งแบบพ่นฝอย

2.2 สามารถทำการระเหยสารตัวอย่างที่มีตัวทำละลายเป็นน้ำ (aqueous solution) และสารตัวอย่างที่มีตัวทำละลายเป็นตัวทำละลายอินทรีย์เป็นส่วนประกอบได้สูงสุด 50-70 %

2.3 สามารถระเหยน้ำได้ไม่น้อยกว่า 1 ลิตร ต่อชั่วโมง

2.4 หัวฉีด (Nozzle) เป็นแบบ two-fluid nozzle ทำด้วย Stainless Steel

- nozzle tip ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.7 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชิ้น

- มีระบบทำความสะอาดหัวฉีด (nozzle) เพื่อป้องกันการอุดตัน

2.5 ชุดให้ความร้อน มีกำลังไม่น้อยกว่า 2,300 วัตต์

2.6 มีระบบให้ความร้อน ควบคุมแบบดิจิตอล สามารถควบคุมอุณหภูมิอากาศเข้าในช่วง 50 ถึง 220 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิอากาศออกในช่วง 0 °C ถึง 60 °C

2.7 มีหัววัดอุณหภูมิและมีระบบความปลอดภัย เพื่อป้องกันอุณหภูมิสูงเกินกว่าที่กำหนด

2.8 สามารถตั้งค่าและแสดงค่าอุณหภูมิอากาศเข้าหรือออก เป็นตัวเลขไฟฟ้า และแสดงสถานะการทำงานเป็นข้อความได้

2.9 สามารถตั้งอัตราการไหลของอากาศที่ผ่านเครื่อง (air flow) ได้ในช่วง 0 ถึง 0.7 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที และปรับความดันของลมที่ใช้ในการพ่นฝอยได้ในช่วง 0 ถึง 0.3 MPa.

/2.10 มีปุ่มดูจ่าย.....

- 2.10 มีปั๊มดูดจ่ายสารละลายตัวอย่างแบบ Peristaltic pump อยู่ภายในเครื่อง (Built In)
- 2.11 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
- 2.12 มีระบบป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต เพื่อลดการสูญเสียสารตัวอย่าง
- 2.13 ใช้ไฟฟ้า 220 – 240 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 2.14 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้
- 2.14.1 ชุดกรองอากาศก่อนเข้าเครื่องทำแห้ง เพื่อให้ตัวอย่างมีความบริสุทธิ์ จำนวน 1 ชุด
- 2.14.2 หัวฉีดทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม ขนาดอื่นๆ นอกจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.7 มม. จำนวน 2 ชิ้น
- 2.14.3 ชุดกรองอากาศก่อนออกจากเครื่อง จำนวน 1 อัน
- 2.14.4 ชุดอุปกรณ์ส่วน Drying Chamber และ cyclone set ประกอบด้วย
- Cylinder ชนิด sideways outlet ทำด้วยแก้ว หรือ สแตนเลส จำนวน 2 ชุด
  - Standard cyclone จำนวน 2 ชุด
  - Standard collection vessel จำนวน 1 ชุด
  - ชุด O-ring ชนิด Viton และ Teflon จำนวน 1 ชุด
- 2.14.5 ชุด Air compressor ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง
- 2.14.6 มีเครื่องชะล้างหรือดักจับไอสารหรือตัวทำละลายอินทรีย์ เพื่อใช้สำหรับสารตัวอย่างมีส่วนประกอบของตัวทำละลายอินทรีย์ได้สูงสุด 50-70 % ซึ่งมีระบบที่ป้องกันอันตรายจากตัวทำละลายอินทรีย์ได้อย่างปลอดภัย มีรายละเอียดดังนี้
- เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการชะล้างไอสารตัวทำละลายอินทรีย์ในระบบหมุนเวียน โดยใช้น้ำหรือต่างเป็นตัวกำจัดไอสารเคมีก่อนออกสู่บรรยากาศ
  - มีระบบปั๊มชนิด Magnetic force circulating ซึ่งมีอัตราการดูดจ่ายน้ำหรือต่าง ไม่น้อยกว่า 15 ลิตร/นาที
  - มีระบบการจับเก็บของเสียที่ผ่านการชะล้าง
  - ตัวเครื่องมีระบบป้องกันไฟฟ้ารั่วหรือป้องกันไฟดูด
  - ชุดอุปกรณ์เตรียมตัวอย่าง ไมโครปิเปตชนิดปรับปริมาตรได้ มีช่องการดูดจ่ายสารละลาย จำนวน 1 ช่อง มีขนาด 20 – 200 ไมโครลิตร และ 100 – 1000 ไมโครลิตร จำนวนอย่างละ 2 อัน
  - ชุดควบคุมการดูด-จ่ายสารละลายแบบไฟฟ้า สามารถปรับการดูดจ่ายสารได้หลายระดับ หน้าจอแสดงตัวเลขไฟฟ้าแบบ LCD มีขนาด 0.1 – 100 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด

/ - 2.14.7 Rotary .....

2.14.7 Rotary Evaporator ชุดระเหยสารตัวทำละลายอินทรีย์ จำนวน 1 เครื่อง ประกอบด้วย

- ชุดกลั่นระเหยสาร (Rotary evaporator unit with glass ware set )
- ชุดควบคุมความดันสุญญากาศภายในระบบ (Diaphragm pump unit)
- ชุดควบคุมอุณหภูมิภายในระบบ (Chiller unit)

2.15 เครื่องกวนผสมตัวอย่าง ชนิดมอเตอร์แบบ DC motor electron control จำนวน 1 เครื่อง

2.16 ชุดเตรียมสารแบบใช้อินฟราเรด จำนวน 1 ชุด

2.17 มีอุปกรณ์รักษาระดับแรงดันไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 10 KVA (Stabilizer) จำนวน 1 เครื่อง

2.18 ชุดควบคุมอุณหภูมิเพื่อปรับอุณหภูมิในห้องให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 BTU จำนวน 1 เครื่อง

2.19 ชุดอุปกรณ์วางตัวเครื่องและป้องกันการกระแทกพร้อมล้อ สำหรับวางเครื่องทำแห้งพ่นฝอย จำนวน 1 ชุด

2.20 ชุดโต๊ะปฏิบัติการ สำหรับวางชุดอุปกรณ์การระเหยสาร ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร  
จำนวน 1 ชุด

2.21 มีคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่อง ฉบับเต็ม และฉบับย่อ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

2.22 บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมทำการสาธิต สอน และฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

2.23 บริษัทผู้ขายต้องจัดการอบรม บรรยายเกี่ยวกับหลักการดำเนินงานเบื้องต้น พร้อมสาธิตการใช้งานกับตัวอย่างจริงให้กับเจ้าหน้าที่และนักศึกษา จนสามารถเข้าใจหลักการทำงานและการใช้งานเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

2.24 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

2.25 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO9001

2.26 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 : 2015 และ ISO 17025 เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

3. งบประมาณในการจัดซื้อ 1,950,000.-บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

4. กำหนดส่งมอบของ ภายใน 90 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา