

## รายละเอียดครุภัณฑ์

### เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (SPRAY DRYER) พร้อมครุภัณฑ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด

#### คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องทำแห้ง ทำงานด้วยการฉีดพ่นสารละลาย ผ่านลมร้อน และเก็บตัวอย่างที่ได้ ในรูปแบบผง มีหัวฉีดพ่นฝอยแบบ Centrifugal atomizer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
2. ความสามารถในการผลิตให้ได้ผงแห้ง 95 – 98 เปอร์เซ็นต์ Yield หรือดีกว่า
3. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ HMI+PLC Control หรือดีกว่า
4. แสดงการทำงานด้วยหน้าจอสัมผัส หน้าจอแสดงค่า อุณหภูมิด้านเข้า, อุณหภูมิขาออก, ความแรง ของระบบลม, ความเร็วของหัวฉีดในหมุน, ระยะเวลาที่คั่นลมเคาะ, ระยะเวลาที่คั่นลมเคาะผง หยุดทำงาน, และตั้งค่าอุณหภูมิให้ตัดการทำงานเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน
5. ตัวเครื่องทำจากสแตนเลส หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า มีล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
6. ส่วนที่สัมผัสกับตัวอย่างทำจากสแตนเลส เกรด 304 และ Food grade ตาม GMP กำหนด หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
7. อัตราการระเหยของน้ำ 3-5 กิโลกรัม / ชั่วโมง หรือดีกว่า
8. มีชุดมอเตอร์ลมดูดขนาด ไม่น้อยกว่า 2.2 KW สามารถตั้งค่าความเร็วดูดผงไปยังถังเก็บตัวอย่าง
9. หัวฉีดเป็นแบบ Centrifugal atomizer สามารถปรับความเร็วในการหมุนเพื่อฉีดของเหลว
10. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิขาเข้าสูงสุด 120 - 220 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า และมีอุณหภูมิขาออก ในช่วง 80-100 องศาเซลเซียส
11. มีระบบป้องกันเมื่ออุณหภูมิสูงเกินตามที่กำหนด สามารถตั้งเป็นค่าอุณหภูมิได้ และระบบป้องกัน หากยังไม่เปิดระบบลมในระบบ เครื่องไม่สามารถเปิดระบบทำความร้อนได้ เพื่อป้องกัน Heater ร้อนเฉพาะจุดไม่ไหลในระบบ
12. ติดตั้งคั่นลมไม่น้อยกว่า 2 ชุด เพื่อเคาะให้ผงที่ติดขอบด้านข้าง ตกลงและดูดไปยังถังเก็บ ตัวอย่าง
13. ใช้ระบบน้ำหล่อเย็น เพื่อลดอุณหภูมิของเครื่อง
14. ขนาดของภาชนะบรรจุของเหลวเป็นจากสแตนเลส เกรด 316L หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า ขนาด 60 ลิตร
15. บีบสารละลายเป็นแบบ Peristaltic pump โดยตัวเครื่องทำจากวัสดุที่เป็นสแตนเลส เกรด 304 หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า พร้อมมีสายยางดูดจ่ายสารละลาย ซึ่งภายในท่ออย่างเท่านั้นจะ สัมผัสของเหลวเพื่อป้องกันการปนเปื้อน และสามารถปรับอัตราการไหลได้ 0.1-150 รอบต่อนาที หรือดีกว่า
16. ทำความร้อนด้วยระบบไฟฟ้า มี Heater ทำความร้อนมีขนาดไม่น้อยกว่า 15 กิโลวัตต์
17. มีชุดกรองฝุ่นที่จะเข้าสู่ระบบ
18. มีช่องกระจกและ ไฟส่องสว่างแบบ LED เพื่อสังเกตการดูการพ่น ภายในห้องพ่น

19. การทำความสะอาดสามารถเปิดระบบเหมือนใช้งานจริง ใช้น้ำสะอาด ฟันสเปรย์ แทนตัวอย่าง และถอดทำความสะอาดได้ และมีช่องด้านหน้า สามารถเปิด-ปิด เพื่อทำความสะอาด
20. มีปุ่มฉุกเฉิน Emergency Switch สามารถหยุดการทำงานกรณีฉุกเฉิน
21. ถังรับผงตัวอย่างเป็นแบบสแตนเลส เกรด 304L หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
22. สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 50 เฮิร์ต 3 เฟส
23. มีขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า 158 x 140 x 215 เซนติเมตร (ยาว x กว้าง x สูง)
24. อุปกรณ์ประกอบ
  - 24.1 บันไดเชอร์วิส จำนวน 1 ชุด  
รายละเอียดดังนี้
    - 24.1.1 ทำจากสแตนเลส หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
  - 24.2 เครื่องผลิตน้ำหล่อเย็น จำนวน 1 เครื่อง  
รายละเอียดดังนี้
    - 24.2.1 ขนาดความจุน้ำ 10 ลิตร หรือมากกว่า
    - 24.2.2 แรงดันน้ำ 13 ลิตร/นาที หรือดีกว่า
    - 24.2.3 ระยะส่งน้ำ 12 เมตร หรือไกลกว่า
    - 24.2.4 บีมน้ำมีกำลัง 0.05 กิโลวัตต์ หรือมากกว่า
    - 24.2.5 คอมเพรสเซอร์ขนาด 0.80 กิโลวัตต์ หรือมากกว่า
    - 24.2.6 ความสามารถในการทำความเย็น 7950 BTU/h หรือดีกว่า
    - 24.2.7 ใช้น้ำยาทำความเย็น R-410a
    - 24.2.8 ควบคุมอุณหภูมิได้ 5 ถึง 35 องศาเซลเซียส
    - 24.2.9 สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
  - 24.3 ปีมลุม จำนวน 1 เครื่อง  
รายละเอียดดังนี้
    - 24.3.1 ขนาดถังบรรจุลม 30 ลิตร หรือมากกว่า
    - 24.3.2 เป็นปีมลุมที่ไม่ใช้น้ำมันในการหล่อลื่น
    - 24.3.3 มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า หรือมากกว่า
    - 24.3.4 ทำแรงดันลมสูงสุด 7kg/cm<sup>2</sup> หรือดีกว่า
    - 24.3.5 เสียงรบกวนเมื่อเครื่องทำงานไม่เกิน 66 เดซิเบล
    - 24.3.6 ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า 400 x 340 x 800 มิลลิเมตร (ยาวxกว้างxสูง)
    - 24.3.7 สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
  - 24.4 เครื่องผสมตัวอย่างโดยใช้คลื่นความถี่สูง (Ultrasonic processor) จำนวน 1 เครื่อง  
มีรายละเอียด ดังนี้
    - 24.4.1 เป็นเครื่องผสมตัวอย่างโดยใช้คลื่นความถี่สูง (Ultrasonic) สามารถใช้งานได้ทั้งแบบใช้มือถือ หรือ แบบใช้ขาตั้ง (โดยมาพร้อมขาตั้งและกล่องเก็บเสียง)
    - 24.4.2 ตัวเครื่องมีกำลังไม่น้อยกว่า 200 วัตต์

- 24.4.3 สามารถปรับ amplitude (power control) ได้ในช่วง 20 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ หรือดีกว่า หน้าจอเป็นแบบ touch-screen แสดงผล digital
- 24.4.4 สามารถปรับ pulse range ได้ในช่วง 20 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ หรือดีกว่า
- 24.4.5 ใช้คลื่นความถี่ 26 กิโลเฮิรตซ์
- 24.4.6 เหมาะสำหรับใช้กับงาน เช่น Homogenizing, dispersing, Emulsification, Disintegration, Cell Disruption, degassing or sonochemistry
- 24.4.7 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 110-240 V, 50-60 เฮิรตซ์
- 24.4.8 ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- 24.4.9 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
- 24.5 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง มีรายละเอียด ดังนี้
  - 24.5.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส และมีสัญลักษณ์สำหรับ กด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผล
  - 24.5.2 ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ (weighing capacity) 220 กรัม หรือดีกว่า อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 0.1$  มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน  $\pm 0.2$  มิลลิกรัม
  - 24.5.3 มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weigh cell technology
  - 24.5.4 มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่า หรือเท่ากับ  $\pm 1$  ppm/K
  - 24.5.5 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1.5 วินาที
  - 24.5.6 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration) (ตุ้มน้ำหนักภายนอกเป็นอุปกรณ์เสริมต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)
  - 24.5.7 มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้อง และสามารถบันทึกผลการปรับเทียบได้
  - 24.5.8 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)
  - 24.5.9 ระบบลुकน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางในการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ
  - 24.5.10 มีฟังก์ชันการแจ้งเตือนการชั่งน้ำหนักต่ำกว่าน้ำหนักที่ต้องการตามมาตรฐาน USP (SQmin ; Minimum Sample Quantity)
  - 24.5.11 งานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 90 มิลลิเมตร และตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (W x D x H) 219x317x345 มิลลิเมตร

- 24.5.12 ตู้ครอบกันลม (draft shield) ทำจากกระจก สามารถเลื่อนเปิด-ปิดได้จากด้านซ้าย ด้านขวา และด้านบน และสามารถถอดกระจกทั้ง 3 ด้านเพื่อสะดวกในการทำความสะดวก โดยมีความสูงของตู้ไม่ต่ำกว่า 240 มิลลิเมตร
- 24.5.13 มีระบบป้องกันการชิ่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชิ่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง
- 24.5.14 สามารถปรับตั้งเครื่องชิ่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้
- 24.5.14.1 สามารถปรับตั้งเครื่องชิ่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชิ่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ คือ very stable, stable, unstable และ very unstable
- 24.5.14.2 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชิ่ง (stability signal) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy, Fast
- 24.5.15 มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์, ช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick, เชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล และ ช่อง PC-USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งข้อมูลแบบ spreadsheet และสามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ในแบบ SBI, xBPI ได้
- 24.5.16 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรถัดๆ ได้แก่ Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Checkweighing, Peak hold, Counting, และ Pipette smart test
- 24.5.17 สามารถเลือกหน่วยการชิ่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale, และ Newton เป็นต้น เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอ โดยสามารถปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยมตัวสุดท้ายได้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าที่ไม่ต้องการความละเอียดได้
- 24.5.18 มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้งานรายต่าง ๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่าน โดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง
- 24.5.19 มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน
- 24.5.20 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1) หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- 24.5.21 ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001
- 24.5.22 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

- 24.6 อุปกรณ์กระจายสารของเหลวจากขวด (Dispenser Adjustable Volume) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- 24.6.1 ที่กระจายสารช่องทางเดียว โดยต่อกับขวดสารเคมีได้หลายขนาด อ่านปริมาตรแบบสเกลโดยสเกลถูกสกรีนโดยแสงเลเซอร์ไม่ลบลื่นจากอายุใช้งานหรือกัดกร่อนโดยสารเคมี มีสเกลทั้งด้านซ้ายและขวาเพื่อความสะดวกของผู้ใช้งานที่ถนัดมือขวาหรือมือซ้ายในการปรับปริมาตร
- 24.6.2 ปรับปริมาตรได้ง่ายโดยใช้ปุ่มปรับแบบเลื่อนและล้อคค่า สามารถปรับปริมาตรระหว่าง 5.00 ถึง 50.00 มิลลิลิตร ความละเอียดในการปรับ 1.00 มิลลิลิตร มีความถูกต้อง (Accuracy A เปอร์เซ็นต์) ประมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน (Coefficient of variation, CV เปอร์เซ็นต์) ไม่เกิน 0.1 เปอร์เซ็นต์
- 24.6.3 ส่วนประกอบทำจาก PTFE, PFA, Borosilicate, platinum ทนต่อ กรด ต่างตัวทำละลาย ยกเว้นกลุ่ม กรดไฮโดรฟลูออริก และสารเคมีที่ทำละลายหรือกัดกร่อน PTFE, PFA, Borosilicate และ Platinum
- 24.6.4 ครอบอกสูบด้านใน (Cylinder) ทำจากแก้ว ปลอดภัยกับผู้ใช้งาน หากมีการแตกโดยไม่กระเด็นออกมาภายนอก
- 24.6.5 ท่อจ่ายของเหลว หมุนได้ 360 องศา สะดวกในการอ่านปริมาตรขณะใช้งาน และมีปุ่มควบคุมการทำงาน 3 ตำแหน่ง คือ Dispensing ของเหลวถูกจ่ายจากขวดบรรจุ, Return ไล่อากาศออกจากระบบ, Locked หยุดการใช้งานวาล์วปิด
- 24.6.6 มีฟังก์ชันปรับปริมาตรแบบละเอียด เพื่อประโยชน์ในการปรับปริมาตรให้เหมาะสมกับตัวอย่างที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น ความหนืด อุณหภูมิ รวมทั้งสามารถตั้งค่าปริมาตรกลับคืนค่าที่โรงงานกำหนดได้
- 24.6.7 การทำให้ปลอดภัยทำได้ 2 วิธีคือ หนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ทนความดันได้ถึง 2 บาร์ และฆ่าเชื้อโดยใช้สารเคมีเช่น แอลกอฮอล์ และ ฟอर्मาลดีไฮด์
- 24.6.8 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี (ยกเว้นส่วนที่เป็นแก้ว, ครอบอกสูบ และวาล์วที่เกิดจากความเสื่อมปกติจากการใช้งาน)

ได้ดำเนินการแล้วตามรายละเอียดข้างต้น ณ วันที่.....16 มีนาคม 2565.....

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมหวัง เล็กจิริง)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะงานจัดซื้อครุภัณฑ์