

รายละเอียดคุณลักษณะชุดสังเคราะห์วัสดุนาโนและวัสดุขั้นสูง จำนวน 1 ชุด พร้อมติดตั้ง

1. รายการชุดสังเคราะห์วัสดุนาโนและวัสดุขั้นสูง แบ่งเป็น 3 รายการ ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 1.1 เตาเผาไฟฟ้าอุณหภูมิสูงสุด 1800 องศาเซลเซียส | จำนวน 1 เครื่อง |
| 1.2 เตาเผาไฟฟ้าอุณหภูมิสูงสุด 1300 องศาเซลเซียส | จำนวน 1 เครื่อง |
| 1.3 เครื่องชั่งความละเอียด 4 ตำแหน่ง | จำนวน 2 เครื่อง |

2. รายละเอียดคุณลักษณะชุดสังเคราะห์วัสดุนาโนและวัสดุขั้นสูง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

2.1 เตาเผาไฟฟ้าอุณหภูมิสูงสุด 1800 องศาเซลเซียส จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

- 2.1.1 เป็นเตาเผาที่ให้อุณหภูมิสูงสุด 1800 องศาเซลเซียส โดยมีขดลวดให้ความร้อนฝังอยู่ด้านข้างของผนังเตาทั้ง 2 ด้าน สามารถถอดเปลี่ยนได้ในกรณีลวดชำรุด
- 2.1.2 เป็นขดลวดความร้อนชนิด MoSi₂ ทำอุณหภูมิสูงสุดทำงานต่อเนื่อง 1650 องศาเซลเซียส แบบตัวยู ข้างละ 2 เส้น จำนวนทั้งหมด 4 เส้น
- 2.1.3 ช่องเผาขนาด 200 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร มีความจุภายในเตาไม่น้อยกว่า 8 ลิตร
- 2.1.4 ตัวควบคุมอุณหภูมิทำงานด้วยระบบ PID microprocessor สามารถแสดงผลของอุณหภูมิเป็นแบบตัวเลข
- 2.1.5 สามารถตั้งโปรแกรมได้อย่างน้อย 1 โปรแกรม 50 Segment มีระบบป้องกันไฟฟ้าเกินสำหรับตัวควบคุมอุณหภูมิ PID microprocessor
- 2.1.6 มีค่าความแม่นยำ PV ไม่มากกว่า 0.1%
- 2.1.7 หัววัดอุณหภูมิเป็นชนิด Thermocouples หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 2.1.8 โครงสร้างทำด้วยเหล็กกล้าเคลือบสีทนความร้อน
- 2.1.9 ฉนวนผนังเตาเป็นไฟเบอร์เซรามิก
- 2.1.10 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์
- 2.1.11 รับประกันคุณภาพโครงสร้างและระบบควบคุมอุณหภูมิ ไม่น้อยกว่า 1 ปี ยกเว้นวัสดุสิ้นเปลือง
- 2.1.12 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยอย่างละ

1 ชุด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.ฉัตรชัย เครืออินทร์)



(อาจารย์อาจารย์ ทองอ่อน)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

2.2 เตาเผาไฟฟ้าอุณหภูมิสูงสุด 1300 องศาเซลเซียส จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

2.2.1 เป็นเตาเผาที่ให้อุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1300 องศาเซลเซียส และสามารถทำงานต่อเนื่องที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 1100 องศาเซลเซียส โดยมีขดลวดให้ความร้อนฝังอยู่ทางด้านข้างของผนังเตาทั้ง 2 ด้าน และสามารถถอดเปลี่ยนได้สะดวกกรณีขดลวดชำรุด

2.2.2 ขนาดของช่องเผาไม่น้อยกว่า 170 x 150 x 190 มิลลิเมตร (สูงxกว้างxลึก) และมีความจุภายในเตาเผาไม่น้อยกว่า 4.5 ลิตร

2.2.3 หัววัดอุณหภูมิเป็นชนิด Thermocouples หรือวัสดุที่ดีกว่า

2.2.4 ระยะเวลาในการเพิ่มอุณหภูมิ (Heat up time) จากอุณหภูมิปกติถึง 1100 องศาเซลเซียสได้ภายในเวลา 90 นาที หรือน้อยกว่า 10 องศาเซลเซียสต่อนาที

2.2.5 โครงสร้างภายในและภายนอกทำจากเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีหรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า และโครงสร้างภายนอกจะเคลือบด้วยสีทนความร้อนหรือวัสดุที่ดีกว่า

2.2.6 โครงสร้างของเตาเป็น 2 ชั้น โดยมีโพรงอากาศอยู่ระหว่างชั้น

2.2.7 ฉนวนกันความร้อนเป็นชนิด Low Thermal mass

2.2.8 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID control สามารถตั้งโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานได้ 4 ช่วง (Segment: 4 Ramp+4 Dwell) โดยการตั้งอัตราการเพิ่มอุณหภูมิ (Ramp) ตามด้วยการตั้งอุณหภูมิในการทำงาน (Dwell) มีคุณลักษณะดังนี้

(1) สามารถแสดงอุณหภูมิจริงภายในเตาพร้อมแสดงค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งานเป็นตัวเลขบนหน้าจอพร้อมกันได้

(2) สามารถตั้งโปรแกรมการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1 โปรแกรม

(3) มีค่าความแม่นยำ PV ไม่มากกว่า 0.25%

2.2.9 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

2.2.10 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

2.2.11 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยอย่างละ

1 ชุด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.ฉัตรชัย เครืออินทร์)



(อาจารย์อาจารย์ ทองอ่อน)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)

2.3 เครื่องชั่งความละเอียด 4 ตำแหน่ง จำนวน 2 เครื่อง แต่ละเครื่องมีคุณลักษณะดังนี้

- 2.3.1 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Weighing Range) 210 x 0.0001 กรัม
- 2.3.2 มีลูกตุ้มมาตรฐานสำหรับ Calibration อยู่ในเครื่อง
- 2.3.3 ค่าความผิดพลาดในการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำ (Repeatability/Standard Deviation) 0.0001 กรัม
- 2.3.4 ค่าความเบี่ยงเบนของผลการชั่งน้ำหนักจากค่าน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ± 0.0002 กรัมตลอดช่วงการชั่ง
- 2.3.5 สามารถแสดงค่าน้ำหนัก (Stabilization Time) ได้ภายใน 3.5 วินาที
- 2.3.6 งานชั่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
- 2.3.7 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกินและมีสัญลักษณ์ แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่อง
- 2.3.8 สามารถเก็บค่าน้ำหนักที่ชั่งไว้ได้ 200 ค่า
- 2.3.9 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่ง (Measuring Unit) ได้อย่างน้อย 10 หน่วย คือ กรัม, มิลลิกรัม, ออนซ์, ทรอยออนซ์, เพนนีเวลท์, กะรัต, โมมเม, เกรน, โทลา, เทลล์
- 2.3.10 สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 2.3.11 ตัวเครื่องมีตู้กระจกสีเหลี่ยมใสมองเห็นได้ทั้ง 4 ด้าน สำหรับป้องกันการฝุ่นละออง และลม สามารถเปิด-ปิด ได้จากด้านข้างทั้งสองด้านและจากด้านบน โดยใช้วิธีการเลื่อนในการเปิด-ปิด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.ฉัตรชัย เครืออินทร์)



(อาจารย์อาจารย์ ทองอ่อน)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี มณีโกศล)