รายการ ครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการเคมี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ที่	รายการครุภัณฑ์	จำนวน
1	เครื่องชั่งไฟฟ้า ความละเอียด 4 ตำแหน่ง	4
2	เครื่องชั่งไฟฟ้า ความละเอียด 2 ตำแหน่ง	4
3	เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน	12
4	เครื่องหาจุดหลอมเหลว	2
5	ตู้ดูดควัน	1
6	เครื่องตกตะกอนแบบหมุนเหวี่ยง	1
7	ชุดหาปริมาณไนโตรเจน	1
8	ชุดสกัดไขมัน	4
9	เครื่องย่อยสลายสารด้วยคลื่นไมโครเวฟ	1
10	เครื่องเอ็กซเรย์ฟลูออเรสเซนส์	1
11	ตู้เก็บสารเคมี	3

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องชั่งไฟฟ้า ความละเอียด 4 ตำแหน่ง

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งน้ำหนักทางด้านบนของจานชั่ง
2. จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display สามารถเลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้
3. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
4. อ่านค่าได้ละเอียด 0.1 มิลลิกรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม และ มีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัม
5. ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell) ช่วยให้ผลการชั่งมีความถูกต้อง แม่นยำสูง
6. มีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 2x10^{-6}/K$
7. มีปุ่มหักลบภาชนะอย่างน้อย 2 จุด เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และสามารถหักค่าภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
8. มีระบบตรวจสอบเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่องและแสดงรหัสความผิดพลาดได้ (Error codes)
9. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน โดยมีข้อความเตือน แสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
10. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2.5 วินาที
11. สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั่นสะเทือนได้อย่างน้อย 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable
12. สามารถตั้งค่าความแม่นยำของการอ่านค่าได้อย่างน้อย 6 ระดับ ตั้งแต่ 0.25, 0.5, 1, 2, 4, และ 8 digits
13. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้งอย่างน้อย 2 แบบคือแบบชั่งปกติ และชั่งเติมสาร
14. มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอก (อุปกรณ์เสริม) เลือกหน่วยการปรับตั้งได้แก่ g, kg, lb
15. สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 22 แบบ เช่น g, baht, tola, lb/oZ และมีปุ่มเลือกอ่านค่าได้ครั้งละ 5 หน่วย
16. มีระบบปรับตั้งเครื่องให้กลับสู่การตั้งค่าปกติจากโรงงานผู้ผลิตได้
17. สามารถตั้งล็อคปุ่มการใช้งานเครื่อง และเลือกล็อคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อกันการผิดพลาดในการใช้งานได้
18. ตัวเครื่องมีตู้กระจกสี่เหลี่ยม เป็นกระจกใสทุกด้าน สำหรับป้องกันลม และถอดทำความสะอาดได้ 3 ด้าน
19. จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนัก โดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น
20. จานชั่งทำด้วย Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 90 มม.
21. มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย
22. มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง
23. เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark) (มีเอกสารแนบ)
24. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

25. ตัวแทนจำหน่ายต้องได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากสาขาในประเทศไทย
26. ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ ทั้งนี้ให้รวมถึงการสาธิตการใช้งานหรือการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ใช้ครุภัณฑ์ มีความประสงค์ให้มีการสาธิตการใช้งาน (ตลอดอายุการใช้งาน) ผู้ขายต้องดำเนินการสาธิตโดยผู้เชี่ยวชาญ/เจ้าหน้าที่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการสาธิตการใช้ครุภัณฑ์

2. เครื่องชั่งไฟฟ้า ความละเอียด 2 ตำแหน่ง

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเลคทรอนิคส์ แบบชั่งน้ำหนักด้านบน แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 2200 กรัม
3. ค่าความผิดพลาดในการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน 0.01 กรัม
4. ค่าความเบี่ยงเบนของผลการชั่งน้ำหนักจากค่าน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ไม่เกิน ±0.02 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง
5. มีวัสดุคลุมตัวเครื่องชั่งป้องกันการตกหล่นของสารเคมีโดนตัวเครื่องขณะใช้งาน
6. มีระบบตรวจสอบเครื่อง โดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องชั่งทำงานผิดปกติ
7. มีสัญลักษณ์แสดงในกรณี เครื่องชั่งเกิดการขัดข้อง
8. มีค่าตอบสนองในการชั่งน้ำหนัก (Stabilization time) ประมาณ 1 วินาที
9. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 แบบ
10. จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร
11. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์, โดยผ่าน Adapter
12. ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ ทั้งนี้ให้รวมถึงการสาธิตการใช้งานหรือการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ใช้ครุภัณฑ์ มีความประสงค์ให้มีการสาธิตการใช้งาน (ตลอดอายุการใช้งาน) ผู้ขายต้องดำเนินการสาธิตโดยผู้เชี่ยวชาญ/เจ้าหน้าที่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการสาธิตการใช้ครุภัณฑ์

3. เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็ก พร้อมให้ความร้อนในเครื่องเดียวกัน
2. มีปุ่มการทำงานแยกกัน ระหว่างปุ่มปรับควบคุมอุณหภูมิ และความเร็วรอบในการกวน พร้อมสเกลปรับระดับได้ง่าย
3. จอแสดงผล LED
4. การปรับความเร็วรอบในการกวนสารแบบปุ่มหมุนเพียงปุ่มเดียวตั้งแต่ 60-1,200 รอบต่อนาที
5. ทำความร้อนได้ตั้งแต่อุณหภูมิ 30- 540°C โดยมีปุ่มปรับความร้อนโดยมีหน้าปัดเป็นอิเล็กทรอนิกส์ (digital)
6. แผ่นให้ความร้อนทำด้วย เซรามิก มีขนาด 7x7 นิ้ว ซึ่งป้องกันสารเคมี (chemical resistance)
7. แผ่นให้ความร้อนและฐานรองถูกออกแบบให้สามารถกันของเหลวไม่ให้ไหลเข้าไปภายในเครื่อง
8. มีระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัย ตั้งค่าให้ตัดไฟได้ เมื่ออุณหภูมิสูงเกินไป
9. มีระบบเตือนแผ่นความร้อนยังมีความร้อนอยู่ หลังจากเครื่องถูกปิดไปแล้ว

10. ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิร์ท
11. พร้อมคู่มือการใช้งานภาษาไทยและอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
12. ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ ทั้งนี้ให้รวมถึงการสาธิตการใช้งานหรือการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ใช้ครุภัณฑ์ มีความประสงค์ให้มีการสาธิตการใช้งาน (ตลอดอายุการใช้งาน) ผู้ขายต้องดำเนินการสาธิตโดยผู้เชี่ยวชาญ/เจ้าหน้าที่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการสาธิตการใช้ครุภัณฑ์

4. เครื่องหาจุดหลอมเหลว

คุณสมบัติเฉพาะ

1. เป็นเครื่องหาจุดหลอมเหลวของสาร สามารถตั้งอุณหภูมิได้จาก อุณหภูมิห้อง ถึง 400°C โดยมีความละเอียดถึง (Temperature Resolution) 0.1°C
2. สามารถใช้ตรวจวัดตัวอย่างได้สูงสุด 3 ตัวอย่าง หรือดีกว่า และสามารถเก็บบันทึกค่าการอ่านในตัวเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า 8 ค่าในช่องวัดตัวอย่างแต่ละช่อง
3. สามารถปรับอัตราการเร่งอุณหภูมิ (Ramp Rate)ได้ระหว่าง 0.5-10 °C/นาที สามารถเพิ่มได้ทีละ 0.1 °C
4. สามารถเพิ่มอุณหภูมิ (Heat Up Time) จาก 50 ถึง 350 °C ประมาณ 6 นาที
5. ใช้เวลาในการทำให้เครื่องเย็น (Cooling Down Time) จาก 350°C ถึง 50 °C ประมาณ 15 นาที หรือดีกว่า
6. ช่องส่องตัวอย่าง มีตัวเลขแสดงอุณหภูมิในช่องส่องตัวอย่าง (Head up Display) ทำให้สามารถอ่านค่าจุดหลอมเหลวและดูสถานะของสารในขณะหลอมเหลวได้พร้อมกันที่ช่องส่องตัวอย่าง ซึ่งขณะวัดไม่จำเป็นต้องละสายตาจากสารที่ต้องการวัด เพื่อไปอ่านค่าอุณหภูมิ ณ จุดหลอมเหลว
7. มีหัวของช่องส่องเป็นแบบ Two Stage ทำให้สะดวกในการปรับระดับหัวอ่านให้ได้มุมที่เหมาะสมกับระดับสายตาของผู้ใช้แต่ละคน นอกจากนั้นยังสามารถพับเก็บหัวอ่านกับตัวเครื่องได้ ทำให้ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ
8. ใช้ไฟ LED สีขาวส่องสว่างช่องตัวอย่างทำให้การมองหลอดตัวอย่างมีความชัดเจนสูง
9. Temperature Sensor เป็นชนิด PT1000 Platinum Resistance
10. มีที่ใส่ Capillary Tube Sample ในตัวเครื่อง ทำให้สะดวกในการใช้งาน
11. ตัวเครื่องมีส่วนสำหรับใส่หลอดตัวอย่างที่เตรียมแล้วก่อนวัด
12. มีส่วนแสดงผลเป็นหน้าจอ LCD แสดงค่าอุณหภูมิเป็นระบบองศาเซลเซียส (°C)
13. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลท์ 50-60 เฮิรตซ์ มีค่าดัชนีความปลอดภัย (IP Rating) 30
14. มีเอกสารสอบเทียบ (Calibration Certificate) ของตัวเครื่องจากผู้ผลิตโดยระบุตาม Serial number มาพร้อมกับเครื่อง
15. พร้อมคู่มือการใช้งานภาษาไทยและอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
16. ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ ทั้งนี้ให้รวมถึงการสาธิตการใช้งานหรือการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ใช้ครุภัณฑ์ มีความประสงค์ให้มีการสาธิตการใช้งาน (ตลอดอายุการใช้งาน) ผู้ขายต้องดำเนินการสาธิตโดยผู้เชี่ยวชาญ/เจ้าหน้าที่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการสาธิตการใช้ครุภัณฑ์

5. ตู้ดูดควัน

คุณสมบัติทั่วไป

1) ตู้ดูดควัน (FUME HOOD) สำเร็จรูปสำหรับดูดไอกรดและสารเคมีเป็นพิษ เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM โดยออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐาน BS EN 14175-1:2003, ASHRAE 110 สำหรับห้องปฏิบัติการมาตรฐาน ISO 17025 (มีเอกสารแนบ)

2) ขนาดของตู้ดูดควัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนบน มีขนาดไม่น้อยกว่า 2.00 x 1.50 x 0.90 ม. (กว้างxสูงxลึก)
- ส่วนล่าง มีขนาดไม่น้อยกว่า 2.00 x 0.85 x 0.80 ม. (กว้างxสูงxลึก)

คุณสมบัติเฉพาะ

1) ตู้ดูดควันตอนบน

1.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วยเหล็กเคลือบโลหะ หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. พ่นทับด้วยสีผงอีพอกซี่ด้วยกระบวนการไฟฟ้าสถิตย์และผ่านการทดสอบ SALT SPRAY ASTM B117 ไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง (โดยมีผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการของหน่วยงานราชการโดยมีเอกสารแนบมายืนยันในวันเสนอราคา)

1.2 มีระบบ AIR FLOW BY PASS SYSTEM อยู่ด้านล่างทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ และมีระบบ AUTOMATIC BY PASS อยู่ด้านบน โดยออกแบบให้แผ่นเหล็กด้านบนมีรูระบายอากาศในการเจาะร่องตลอดแนวยาวโดยแต่ละช่องมีขนาดและระยะเท่าๆ กัน เมื่อปิดบานประตูตู้ดูดควันสนิทจะไม่เกิดสูญญากาศ ซึ่งจะทำให้อากาศไหลเข้าทั้งด้านล่างและด้านบนและสารเคมีไม่ไหลย้อนกลับเข้าไปทำอันตรายแก่ผู้ใช้งาน

1.3 ลักษณะผิวของเหล็กหลังจากที่เสร็จเรียบร้อยแล้วจะเป็นผิวส้ม ทนต่อการขีดข่วนได้ดี

1.4 โครงสร้างผนังภายในตู้ พื้นที่ส่วนใช้งานหล่อเป็นชิ้นเดียวกันตลอด ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมกำลังด้วยโพลีเอสเตอร์ชนิดทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง สามารถทนความร้อนได้ 100°C โดยมีกรรมวิธีการผลิตแบบ ONE PIECE MOULDING โดยมีสีในตัว และต้องสามารถทนต่อกรดซัลฟูริก 70% ที่อุณหภูมิ 66°C, ด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ 50% ที่อุณหภูมิ 93°C , ทนต่อความร้อนได้ 110°C (โดยมีผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการของหน่วยงานราชการโดยมีเอกสารแนบมายืนยันในวันเสนอราคา)

1.5 แผ่นปรับทิศทางอากาศ (BUFFLE) ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับโครงสร้างตู้ภายใน ออกแบบให้อากาศสามารถไหลผ่านตรงกลางแผ่นได้ 4 จุด แต่ละจุดยาวไม่น้อยกว่า 25 ซม.

1.6 บานประตูตู้ดูดควันแบบบาน T-SLIDE สามารถเลื่อนขึ้น-ลง ได้ทั้งแนวดิ่ง (Vertical) ได้ทั้งบานส่วนของบานกระจกแบ่งเป็น 2 ส่วนสามารถเลื่อนแนวนอน (Horizontal) สไลด์ซ้าย-ขวา ได้ในบานเดียวกัน กระจกเป็นนิรภัยใส หนา 6 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.965/2537 และ ISO9002 (มีเอกสารแนบ) โดยกระจกทั้งหมดติดตั้งอยู่ในกรอบอลูมิเนียม ฉีดขึ้นรูปทั้งสี่ด้าน พร้อมมือจับในตัวและมีร่องใส่สักหลาด จำนวน 1 เส้น เพื่อกันการกระแทกสีตู้และไม่ให้เกิดเสียงดัง บานประตูเลื่อนขึ้นลงด้วยตุ้มถ่วงน้ำหนักซึ่งตุ้มถ่วงน้ำหนักฝังอยู่ในรางทั้ง 2 ข้าง โดยมีลูกกลิ้งจำนวน 4 ลูก เป็นชุดเพื่อช่วยให้ลูกตุ้มอยู่ในรางกันตุ้มแกว่งไปมาและไม่เกิดเสียงดัง โดยลูกตุ้มแขวนด้วยลวดสลิงสแตนเลส หุ้มด้วยพลาสติกพร้อมลูกล้อไนล่อนฉีดหุ้มในลูกปืนอย่างดี รางประตูด้านข้างทั้ง 2 ด้านทำด้วย PVC หรือ ABS ฉีดขึ้นรูป แบบมีร่องโดยฝังอยู่ในรางเหล็กยึดติดกับตัวตู้ , บานประตูสามารถเปิดได้สูงถึง 60 ซม. (วัดจากแผ่นบังคับทิศทางลม)

1.7 พื้นตู้ส่วนใช้งานเป็นแผ่น Phenolic Resin Formica ชนิดทนสารเคมี หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. พร้อมสะดืออ่างและที่ดักกลิ่น ทำด้วยโพลีโปรพีลีน (Polypropylene)

1.8 หลอดไฟแสงสว่างฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18x2 วัตต์ พร้อมที่ครอบทำด้วยกระจกนิรภัย อยู่ในฝาครอบเหล็กชนิดเดียวกันกับตัวตู้ ส่วนของฝาด้านบน สามารถเปิด-ปิด ได้เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง

1.9 มีปลั๊กไฟฟ้าชนิดคู่ ขนาด 220 โวลท์ 16 แอมป์ จำนวน 1 ชุด ชนิดมีสวิทซ์ควบคุมการเปิด-ปิด สำหรับแยกการใช้งานของเต้ารับแต่ละตัว ได้รับมาตรฐาน มอก.824-2551 ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้า เสียบได้ทั้งปลั๊กไฟฟ้าชนิด 2 ขา และ 3 ขา

1.10 พร้อมคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

2) ตู้ดูดควันตอนล่าง

2.1 ตู้ดูดควันตอนล่างในส่วนของผนังข้างตู้และหน้าบานเป็นผนังสองชั้นเพื่อความสวยงาม ใช้สำหรับเป็นที่เก็บวัสดุหรือถังแก๊ส วัสดุเหมือนโครงสร้างภายนอกตู้

2.2 ด้านหลังตู้ออกแบบให้เป็นบานเลื่อนเพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงระบบท่อน้ำดี น้ำทิ้งที่ติดตั้งอยู่ด้านหลังตู้

2.3 หน้าบานประตูตู้ ติดตั้งบานพับรูปถ้วยทำด้วยสแตนเลสคุณภาพสูง จำนวน 3 จุด/หน้าบาน

2.4 มีมือจับแบบ GRIP SECTION ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50 มม. ฝังอยู่ด้านบนตลอดหน้าบาน

2.5 ติดตั้งตะแกรงระบายอากาศ วัสดุทำด้วยโพลีโปรพีลีน ขนาดไม่น้อยกว่า 21x12 ซม. แบ่งเป็นสองชั้นส่วนแรกมีลักษณะทำมุมเฉียงไม่น้อยกว่า 45 องศา และส่วนที่สองเจาะเป็นรูระบายอากาศตลอดแผ่นและสามารถกันแมลงได้

3) อุปกรณ์ประกอบภายนอก

3.1 ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีเอสเตอร์ สามารถทนแรงดันได้ 147 psi

3.2 ชุดควบคุมการจ่ายแก๊ส 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีเอสเตอร์ สามารถทนแรงดันได้ 100 psi

3.3 แผงควบคุมการทำงานตู้ดูดควัน ประกอบด้วย

3.1.1 เป็นชุดควบคุมที่ออกแบบบรรจุในกล่องควบคุมเดียวกันทั้งชุด ออกแบบให้เป็นระบบ Microprocessor เพื่อความปลอดภัยและมีอายุการใช้งานยาวนาน หน้าจอแสดงผลเป็น ชนิด LCD (Liquid Crystal Display) ขนาดไม่น้อยกว่า 2x24 (บรรทัด x ตัวอักษร)

3.1.2 แผงควบคุมการทำงานประกอบด้วยชุดที่แสดงเสียงและแสง (LED) และการแสดงผลการทำงานที่หน้าจอแสดงผล (LCD) โดยมีการแสดงผลหน้าจอดังนี้

- มีสวิทซ์ On/Off ควบคุมการทำงานของตู้ดูดควันจะแสดงสัญลักษณ์การทำงานที่หลอด LED และหน้าจอ LCD จะแสดงผล
- มีสวิทซ์ on/off การทำงานของพัดลม (FAN) จะแสดงสัญลักษณ์การทำงานที่หลอด LED และหน้าจอ LCD จะติด
- มีสวิทซ์ ON/OFF ระบบการทำงานของแสงสว่างภายในตู้และจะแสดงสัญลักษณ์ระบบการทำงานที่หลอด LED
- สามารถตั้งการทำงานได้ไม่น้อยกว่าวันละ 3 ช่วงเวลา เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน

- มีเซนเซอร์วัดความแรงลมภายในตู้ ให้อยู่ในค่าที่กำหนด ซึ่งหากความแรงลมต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ จะมีสัญญาณเสียงและแสงเตือนให้ทราบ (ALARM) พร้อมมีสวิทซ์ตัดเสียง (MUTE)
- แสดงวันและเวลาปกติบนหน้าจอ LCD
- แสดงผลความเร็วลมหน้าตู้ปัจจุบันเป็นตัวเลขดิจิตอล 3 หลัก

4) อุปกรณ์ประกอบภายใน

4.1 ก๊อกน้ำ 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีเอสเตอร์ สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า147 psi ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้

4.2 ก๊อกแก๊ส 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีเอสเตอร์ เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะในห้องปฏิบัติการ สามารถทนแรงดันไม่น้อยกว่า 100 psi ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมด้วยท่อยางได้

5) พัดลมตู้ดูดควัน

5.1 พัดลมเป็นระบบ LOW PRESSURE CENTRIFUGAL DIRECT DRIVE , forward curve

5.2 ตัวกล่องพัดลมทำด้วยโพลีโปรพีลีน ด้านหน้าของกล่องสามารถถอดประกอบได้ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง

5.3 ตัวใบพัดทำด้วยโพลีโปรพีลีนชนิดเดียวกับกล่อง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของใบพัดไม่น้อยกว่า 10, 12 นิ้ว มีซี่ของใบพัดไม่น้อยกว่า 40 ซี่ต่อใบ

5.4 แท่นของพัดลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีที่ครอบกันน้ำ

5.5 หน้าแปลนใบพัดและแกนเพลาทำด้วยสแตนเลส

5.6 มีความสามารถดูดไอสารเคมีจากตู้ควันได้ดี โดยมีค่า FACE VELOCITY ไม่น้อยกว่า 100 FPM. เมื่อเปิดกระจกสูง 30 ซม.

5.7 มอเตอร์แบบกันน้ำ (IP 55) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 HP ใช้กับไฟฟ้า 220/380 V, 50 Hz, 1/3 Phase ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1400 rpm

6) ระบบท่อระบายควัน

6.1 ท่อควัน พีวีซี ชนิดมี มอก. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10, 12 นิ้ว พร้อมข้องอ หน้าแปลน และอุปกรณ์ยึดท่อ

6.2 การติดตั้งท่อระบายควัน จุดที่มีการต่อท่อควัน ข้องอ หน้าแปลน ต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ

6.3 ติดตั้งจนสามารถใช้งานได้ดีพร้อมทั้งคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

6.4 การเดินท่อควัน ต้องเดินท่อจากหลังตู้ควันไปยังพัดลม ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารและปลายท่อต้องติดตั้งอุปกรณ์กันน้ำฝน กันนก เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อควัน โดยปลายท่อทางออกให้อยู่สูงขึ้นไปบนหลังคาอาคาร

7) รายละเอียดเพิ่มเติม

7.1 การติดตั้งในครั้งนี้ รวมการเคลื่อนย้ายตำแหน่งและติดตั้งตู้ดูดควันที่มีอยู่ก่อน ให้พร้อมใช้งานได้ตามปกติ

7.2 ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ ทั้งนี้ให้รวมถึงการสาธิตการใช้งานหรือการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ใช้ครุภัณฑ์ มีความประสงค์ให้มีการสาธิตการใช้งาน (ตลอดอายุการใช้งาน) ผู้ขายต้องดำเนินการสาธิตโดยผู้เชี่ยวชาญ/เจ้าหน้าที่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการสาธิตการใช้ครุภัณฑ์

6. เครื่องตกตะกอนแบบหมุนเหวี่ยง

คุณลักษณะเฉพาะ

เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสารละลายแบบตั้งโต๊ะ (Centrifuge) โดยสามารถใช้กับหัวปั่นได้

คุณลักษณะเฉพาะ

1. โครงสร้างภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบสี โครงสร้างภายในทำด้วยโลหะสแตนเลสอย่างดี
2. ระบบทำงานของมอเตอร์เป็นชนิด induction motor ซึ่งสะดวกต่อการดูแลรักษา
3. ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์
4. ตั้งค่าความเร็วในการปั่นได้ตั้งแต่ 200-18,000 รอบต่อนาที โดยปรับได้ครั้งละ 10 รอบต่อนาที
5. ค่า Max. RCF ไม่น้อยกว่า 23,545 xg
6. หน้าจอ LCD แสดงค่าต่าง ๆ เป็นตัวเลข ดังนี้ ความเร็ว (Speed) / ค่า RCF, เวลาที่เครื่องทำงาน (running time) และอุณหภูมิโดยแยกออกจากกัน
7. มีปุ่มหมุนสำหรับเลือกทำงาน
8. สามารถตั้งค่าการทำงานได้ 2 ช่วง คือ ตั้งแต่ 1 ชั่วโมง ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที โดยตั้งค่าได้ทีละ 1 นาที หรือตั้งแต่ 10 วินาที ถึง 59 นาที 50 วินาที โดยตั้งค่าได้ทีละ 10 วินาที
9. บันทึกความจำได้ไม่น้อยกว่า 10 ค่า
10. สามารถเลือกการลดความเร็วได้ (deceleration rates) 10 ค่า
11. มีระดับความดังของเสียงไม่เกิน 60 dB
12. มีระบบความปลอดภัยดังนี้
    12.1 เครื่องจะหยุดทำงานในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุล (Imbalance switch-off)
    12.2 มีระบบฝาปิดแบบอัตโนมัติ (Automatic lid lock) เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาเปิดขณะเครื่องทำงา
    12.3 มีระบบความจำอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกินค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ Max. RCF ของหัวปั่น
13. อุปกรณ์ประกอบ
    13.1 หัว Fixed Angle rotor 12x15 ml ค่าความเร็วรอบสูงสุด 6000 rpm
    13.2 หัว Fixed Angle rotor 6 x50 ml ค่าความเร็วรอบสูงสุด 6000 rpm
14. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
15. ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ ทั้งนี้ให้รวมถึงการสาธิตการใช้งานหรือการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ใช้ครุภัณฑ์ มีความประสงค์ให้มีการสาธิตการใช้งาน (ตลอดอายุการใช้งาน) ผู้ขายต้องดำเนินการสาธิตโดยผู้เชี่ยวชาญ/เจ้าหน้าที่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการสาธิตการใช้ครุภัณฑ์

7. ชุดหาปริมาณไนโตรเจน

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือย่อยตัวอย่างเพื่อหาปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่าง ที่สามารถย่อยตัวอย่างด้วยหลอดย่อยตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 250 มล. ได้ครั้งละไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ตัวอย่างพร้อมกัน โดยใช้แหล่งพลังงานความร้อนจาก Heating Block แล้วนำตัวอย่างไปกลั่นด้วยเครื่องกลั่น จากนั้นวิเคราะห์หาค่าไนโตรเจนด้วยวิธีการไตเตรท

คุณลักษณะเฉพาะ

1) เครื่องย่อยไนโตรเจน มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ชุดทำความร้อนผลิตจากอลูมิเนียม ทนการกัดกร่อนจากกรดและสารเคมีต่างๆได้ดี กำลังขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 W เพื่อให้ตัวอย่างได้รับความร้อนสม่ำเสมอเท่ากันทุกตัวอย่าง

1.2 โครงสร้างหลักของเครื่องผลิตจากโลหะสแตนเลส

1.3 สามารถย่อยตัวอย่างด้วยหลอดย่อยตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 250 มล. ได้สูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ตัวอย่าง พร้อมกันที่อุณหภูมิสูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 450°C

1.4 ช่อง สำหรับใส่หลอดตัวอย่างผลิตจากโลหะสแตนเลส ด้านหน้ามีช่องเพื่อสังเกตปฏิกิริยาขณะทำงานโดยไม่ต้องยกขึ้น ด้านข้างทั้งสองด้านมีหูจับหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน

1.5 ตัวเครื่องออกแบบให้มีสวิตซ์ (ติดตั้งฟิวส์ในตัว) เปิด-ปิดเครื่องอยู่ด้านหน้าเครื่องเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

1.6 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานของเครื่องย่อยไนโตรเจนได้ด้วยปุ่มควบคุมแบบหมุนและกดในปุ่มเดียว (Single-knob control) เพื่อความสะดวกในการตั้งโปรแกรมที่ง่ายและรวดเร็ว

1.7 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 โปรแกรมและสามารถตั้ง Time-setting range ได้สูงสุด 999 นาที

1.8 มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD

1.9 มีหลอดตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 250 มล. จำนวน 16 หลอด

1.10 มีระบบการควบคุมการทำงานด้วยเมนูภาษาไทย เพื่อสะดวกในการใช้งาน

1.11 ตัวแทนจำหน่ายมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากสาขาในประเทศไทย (มีเอกสารแนบ)

2) ชุดดูดไอกรด (Scrubber) มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ประกอบด้วยขวดใส่สารละลายจำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ใบ ตัวเครื่องมีโครงสร้างที่แข็งแรงทนทาน มีถาดรองรับ (Removable safety collection tray) และ ประตู (Transparent safety door) เพื่อป้องกันอันตรายจากไอกรด สวิตซ์ในการเปิดปิดเครื่องออกแบบให้อยู่ด้านหน้าตัวเครื่องเพื่อความสะดวกและป้องกันอันตรายแก่ผู้ใช้งานจากไอกรด

2.2 ปั๊มสำหรับดูดไอกรดเป็นแบบ PTFE-coated double-head diaphragm pump สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถตั้งอัตราการทำงาน (Flow rate) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 ลิตรต่อนาที และมีการติดตั้งระบบ Mist eliminator พร้อมมากับตัวเครื่อง ซึ่งระบบการดูดไอกรดลักษณะนี้เป็นระบบที่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำ

2.3 มีปุ่มหมุนสำหรับปรับอัตราการดูดไอกรดให้เหมาะสมต่อการใช้งานได้

3) ชุดเครื่องกลั่นไนโตรเจน มีรายละเอียดดังนี้

3.1 โครงสร้างของตัวเครื่องทำจากวัสดุชนิด โพลียูรีเทน แข็งแรงทนทาน

3.2 ใช้เวลาในการกลั่นประมาณ 3 นาทีต่อตัวอย่าง

3.3 มีค่าเท่ากับ Detection limit 0.1 mg ไนโตรเจน

3.4 มีค่า Retrieval rate > 99.5%

3.5 มีค่า Reproducibility ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 1%

3.6 สามารถปรับค่า Steam output ระหว่าง 40-100%

3.7 ควบคุมการทำงานด้วยสวิตช์เพียงสวิตช์เดียวเพื่อง่ายต่อการปฏิบัติงาน

3.8 มีหน้าจอแบบ LCD แสดงการทำงานเป็นข้อความและตัวเลข ซึ่งสามารถเลือกใช้เมนูภาษาไทยได้ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้เริ่มใช้งาน

3.9 โปรแกรมสำหรับตั้งค่าในการทำงานสามารถตั้งค่าได้ดังนี้

3.10 สามารถตั้งเวลาการเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ ได้อยู่ในช่วงระหว่าง 0.00-99.9 วินาที

3.11 สามารถตั้งเวลาการกลั่น ได้อยู่ในช่วงระหว่าง 0-999 วินาที

3.12 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 โปรแกรม

3.13 มีหน้าฝาปิดพลาสติกใสปิดด้านหน้าเพื่อป้องกันอันตรายขณะกลั่นตัวอย่าง

3.14 ระบบความปลอดภัย

1) สวิตช์ป้องกันจะทำงานโดยอัตโนมัติในกรณีที่ไฟเกินพิกัดและไฟฟ้าลัดวงจร
2) มีระบบ mechanical overpressure safety เพื่อป้องกันความดันเกินใน steam generator
3) การตรวจสอบหลอดย่อย การกลั่นไม่สามารถเกิดขึ้นได้จนกว่าหลอดจะถูกใส่เข้าไป
4) สวิตช์สัมผัสประตู ซึ่งจะปิดเครื่องกลั่นโดยอัตโนมัติหากประตูเปิด
5) มีระบบ resettable excess temperature thermostat เพื่อป้องกันอุณหภูมิสูงเกินในกรณีที่น้ำใน steam generator ไม่เพียงพอ
6) มีระบบ cooling circuit monitoring โดยอ้างอิงจากความดันที่เปลี่ยนไป
7) มีระบบควบคุมอุณหภูมิไอน้ำและควบคุมความดันผ่าน solenoid valve

3.15 มี Canister ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ลิตร จำนวนอย่างน้อย 2 ถัง สำหรับใส่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และน้ำกลั่น

3.16 ใช้ไฟฟ้า 230 VAC 50/60 Hz โดยใช้กำลังไฟไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1700 W

3.17 ตัวแทนจำหน่ายมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากสาขาในประเทศไทย (มีเอกสารแนบ)

3.18 อุปกรณ์ประกอบ

1) อ่างน้ำควบคุมความเย็น จำนวน 1 เครื่อง

4) รายละเอียดเพิ่มเติม

4.1. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

4.2 ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ ทั้งนี้ให้รวมถึงการสาธิตการใช้งานหรือการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ใช้ครุภัณฑ์ มีความประสงค์ให้มีการสาธิตการใช้งาน (ตลอดอายุการใช้งาน) ผู้ขายต้องดำเนินการสาธิตโดยผู้เชี่ยวชาญ/เจ้าหน้าที่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการสาธิตการใช้ครุภัณฑ์

8. ชุดสกัดไขมัน

คุณสมบัติเฉพาะ

1. มีระบบให้ความร้อนเป็นเตาให้ความร้อนแบบหลุม (Heating mantle) สามารถบรรจุขวดก้นกลมขนาดความจุไม่น้อยกว่า หรือ เท่ากับ 1,000 มล. ได้
2. เตาให้ความร้อนมีปุ่มสำหรับปรับอุณหภูมิระบบให้ความร้อนสามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 450°C
3. เตาให้ความร้อนแบบหลุม (Heating mantle) ใช้ไฟฟ้า 220-240 VAC ความถี่ 50 เฮิรตซ์
4. มีขวดก้นกลมบรรจุสารขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 มล.
5. มีชุดสกัดขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 มล.
6. มีชุด Condenser
7. ชุดสกัดมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
   - 7.1 ที่จับยึดและฐาน (Stand and base)
   - 7.2 ที่จับคอนเดนเซอร์ (Condenser Clamp)
   - 7.3 Boss head aluminium
   - 7.4 Plastic Joint clip
   - 7.5 สายยางซิลิโคน
8. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
9. ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ ทั้งนี้ให้รวมถึงการสาธิตการใช้งานหรือการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ใช้ครุภัณฑ์ มีความประสงค์ให้มีการสาธิตการใช้งาน (ตลอดอายุการใช้งาน) ผู้ขายต้องดำเนินการสาธิตโดยผู้เชี่ยวชาญ/เจ้าหน้าที่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการสาธิตการใช้ครุภัณฑ์

9. เครื่องย่อยสลายสารด้วยคลื่นไมโครเวฟ

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องเตรียมสารตัวอย่าง/ย่อยตัวอย่างเพื่อใช้ในงานวิเคราะห์ โดยใช้แหล่งความร้อนจากคลื่นไมโครเวฟเป็นแบบ Non-pulse continuous microwave output แหล่งกำเนิดคลื่นไมโครเวฟ เป็นแบบ Dual magnetron คลื่นไมโครเวฟมีความถี่สูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2,450 MHz และให้พลังงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,800 วัตต์ เพื่อทำให้การย่อยเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ตัวโครงเครื่องภายใน ผลิตจากวัสดุ Stainless steel 316L (โดยมีเอกสารแนบ) เคลือบผิวภายนอกอย่างน้อย 5 ชั้น ด้วยวัสดุ Teflon PFA เพื่อให้ทนต่อสารเคมีและการกัดกร่อน
2. เครื่องสามารถวัดการเปลี่ยนแปลงความดันระหว่าง 0-10 MPa โดยมีค่าความแม่นยำในการตรวจวัด (Measuring precision) อยู่ระหว่าง ± 0.01 MPa และ Pressure control stability อยู่ระหว่าง ± 0.05 MPa
3. เครื่องสามารถวัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิระหว่าง 0-300°C โดยมีค่าความแม่นยำในการตรวจวัด (Measuring precision) อยู่ระหว่าง ± 1°C และ Temperature control stability อยู่ระหว่าง ± 1°C

4. ตัวเครื่องมีความจุสูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 56 ลิตร
5. มีหน้าจอ แบบ Touch Screen LCD แสดงข้อมูลการทำงานแบบ Real time กราฟระหว่างอุณหภูมิกับเวลา , อุณหภูมิ, ความดัน, เวลาได้ พร้อมทั้งสามารถสั่งงานและควบคุมผ่านหน้าจอได้
6. ตัวเครื่องสามารถบันทึกวิธีการทำงาน (Method) สภาวะการทำงาน (Setting parameter)
7. การควบคุมการทำงาน ต่างๆ ดังนี้
   7.1 สามารถบันทึกวิธีการทำงาน (Method) ได้
   7.2 ตัวเครื่องสามารถกำหนดขั้นตอน (Step) การทำงานสูงสุดได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ขั้นตอน
   7.3 สามารถตั้งอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 260°C
   7.4 สามารถตั้งเวลาในการทำปฏิกิริยาสูงสุดได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ (Holding time) 99 นาที
   7.5 สามารถเรียกดูประวัติการใช้งานได้ที่หน้าจอ
8. มีระบบเตือนความผิดพลาด (Error alarm) แจ้งที่หน้าจอ
9. มีท่อระบายไอกรดและพัดลมดูดไอกรด (Exhaust Outlet) มีอัตราการดูดสูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 m^3/min เพื่อต่อระบายไอกรดสู่ภายนอก
10. มีกระบอกบรรจุตัวอย่าง (Vessels) ซึ่งทำจากวัสดุชนิด TFM และมี Control digestion vessel ที่สามารถติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด (sensor) เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิและความดันไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 vessel
11. สามารถบรรจุสารสำหรับย่อยได้พร้อมกันไม่น้อยกว่าเท่ากับ 10 vessels จำนวน 1 ชุด มีความจุไม่น้อยกว่าเท่ากับ 100 มิลลิลิตร โดยสามารถทนแรงดันสูงสุดระหว่างการทำงาน (Max. operation pressure) ได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 MPa และทนความร้อนสูงสุดระหว่างการทำงาน (Max. operation temperature) ได้ไม่น้อยกว่าเท่ากับ 260 องศาเซลเซียส
12. มีกระบอกบรรจุตัวอย่าง ขนาดความจุไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 มล. จำนวน 10 Vessels
13. มีฟิวส์จำนวน 2 ชุด เพื่อป้องกันกระแสไฟเกินซึ่งอาจมีผลให้เครื่องเสียหายได้
14. ใช้ระบบไฟฟ้า AC 220-240 โวลท์ 50 เฮิร์ท
15. บริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่าย ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
16. อุปกรณ์ประกอบ
    16.1 เครื่องควบคุมกระแสไฟฟ้าให้คงที่ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA หรือขนาดที่เหมาะสมกับเครื่องย่อยหรือเหมาะสมกับกำลังไฟฟ้าของสถานที่ติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง
    16.2 ชุดทำความสะอาดอัลตราโซนิค (ultrasonic cleaner) ความจุไม่น้อยหรือเท่ากับ 2 ลิตร จำนวน 1 ชุด
    16.3 การติดตั้งให้รวมถึงการเชื่อมต่อเข้าด้านข้างกับตู้ดูดควัน โดยการเจาะผนังข้างและต่อท่อพร้อมมีวาล์วควบคุม
17. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
18. ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ ทั้งนี้ให้รวมถึงการสาธิตการใช้งานหรือการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ใช้ครุภัณฑ์ มีความประสงค์ให้มีการสาธิตการใช้งาน (ตลอดอายุการใช้งาน) ผู้ขายต้องดำเนินการสาธิตโดยผู้เชี่ยวชาญ/เจ้าหน้าที่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการสาธิตการใช้ครุภัณฑ์

10. เครื่องเอ็กซเรย์ฟลูออเรสเซนส์

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องมือ Bench Top X-ray Fluorescence แบบพกพาที่สามารถตรวจสอบธาตุได้ด้วยการวัดแบบ Energy Dispersive X-ray Fluorescence (EDXRF) ของธาตุที่มีในตัวอย่าง โดยแสดงผลออกเป็น Qualitative analysis และ Quantitative analysis ได้ในตัวอย่าง ของแข็ง, ของเหลว และเป็นผงได้ในระดับปริมาณ ppm ถึง %

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ตัวเครื่อง X-ray Fluorescence analyzer อาศัยหลักการ Energy Dispersive X-ray Fluorescence spectrometry (EDXRF) หรือเทียบเท่า เป็นเครื่องที่มีขนาดเล็กสามารถพกพาได้มีน้ำหนักไม่เกิน 12 กิโลกรัม และมีการติดตั้งแบตเตอรี่ (Battery) ที่เพียงพอต่อการเปิดเครื่องได้นานสูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 ชั่วโมง
2. ต้นกำเนิดรังสีเอ็กซ์ (X-ray generator)
    - 2.1 Target material ของหลอดกำเนิดรังสีเอ็กซ์ทำจากธาตุพาลาเดียม (Paladium-Pd) ระบายความร้อนด้วยอากาศหรือเทียบเท่า
    - 2.2 ศักย์ไฟฟ้าของหลอดรังสีเอ็กซ์ (X-ray tube voltage) สามารถปรับค่าได้ โดยสามารถปรับได้สูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 กิโลโวลท์ (kV)
    - 2.3 กระแสไฟฟ้าของหลอดรังสีเอ็กซ์ (X-ray tube current) สามารถปรับค่าได้ โดยสามารถปรับได้สูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 200 ไมโครแอมป์ (μA)
    - 2.4 สามารถเลือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ X-ray radiation ได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ขนาด โดยการปรับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ X-ray radiation สามารถกำหนดได้จากคอมพิวเตอร์
        - 2.4.1) เส้นผ่านศูนย์กลางของ X-ray radiation ได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.2 มิลลิเมตร
        - 2.4.2) เส้นผ่านศูนย์กลางของ X-ray radiation ได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 มิลลิเมตร
        - 2.4.3) เส้นผ่านศูนย์กลางของ X-ray radiation ได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 มิลลิเมตร
3. เครื่องมี X-ray primary filter จำนวนไม่น้อยกว่าเท่ากับ 4 แบบ
4. การวางตัวอย่างและอุปกรณ์สำหรับวางตัวอย่าง
    - 4.1 สามารถใช้วิเคราะห์ตัวอย่าง ของแข็ง (Solid) ของเหลว (Liquid) รวมถึงตัวอย่างที่เป็นผง (Powder)
    - 4.2 สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ภายใต้บรรยายกาศทั่วไป (Atmospheric air)
5. ชุดอุปกรณ์ตรวจวัด
    - 5.1 ตัวตรวจวัดของเครื่องเป็นแบบ Silicon Drift Detector (SDD) เป็นตัวตรวจวัดชนิดที่ไม่ต้องใช้ระบบหล่อเย็นด้วยไนโตรเจนเหลว (LN2 free)
    - 5.2 สามารถวิเคราะห์ธาตุที่มีเลขอะตอม 13 (อลูมิเนียม-Al) ถึงธาตุที่มีเลขอะตอม 92 (ยูเรเนียม-U)
6. อุปกรณ์สำหรับกำหนดตำแหน่งตัวอย่าง
    - 6.1 กล้อง CCD Camera สำหรับกำหนดตำแหน่งตัวอย่าง
7. ระบบประมวลข้อมูล
    - 7.1 ระบบประมวลและวิเคราะห์ข้อมูลเป็นชุดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ หน่วยประมวลผล core i5 หรือสูงกว่า ความเร็วในการประมวลผล 3.2 GHz หรือสูงกว่า ความจุของหน่วยความจำหลัก 8 GB หรือสูงกว่า หน่วยจัดเก็บข้อมูล ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB พร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการ window 7 ลิขสิทธิ์หรือสูงกว่า และโปรแกรม Ms office ลิขสิทธิ์
    - 7.2 มีโปรแกรมระบบวิเคราะห์สัญญาณแบบ Digital pulse processor หรือเทียบเท่า

7.3 ติดตั้งโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ตัวอย่าง

7.4 เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ต สามารถพิมพ์กระดาษ A4 และมีฟังก์ชันถ่ายเอกสารและสแกน

8. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

8.1 สามารถหาปริมาณของธาตุด้วย Fundamental Parameter Method (FPM) หรือเทียบเท่า

8.2 สามารถหาปริมาณของธาตุด้วยการสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration curve) ได้

8.3 สามารถกำหนด Residual component ในสารตัวอย่างได้

9. การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

9.1 สามารถทำคุณภาพวิเคราะห์ได้ ทั้งวิธีอัตโนมัติ (User mode) และวิธีควบคุมโดยผู้ปฏิบัติงาน (Operation mode) หรือเทียบเท่า

9.2 สามารถแสดงเส้นระบุพลังงาน (Marker) ที่สอดคล้องกับธาตุที่กำหนดได้บน X-ray Spect

9.3 การควบคุมการทำงานบน Window 7 หรือสูงกว่า

10. โปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมมีความสามารถดังนี้

10.1 สามารถแสดงพื้นที่และตำแหน่งที่ต้องการทำการวิเคราะห์ได้

10.2 สามารถแสดงสถานะปริมาณ Battery ได้

10.3 หน้าจอโปรแกรมสามารถแสดงภาพตำแหน่งของตัวอย่างจากกล้อง CCD อย่างชัดเจน

10.4 สามารถนำผลการวิเคราะห์ของตัวอย่างมาเปรียบเทียบได้

10.5 สามารถค้นหาผลการวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงได้ (Matching spectrum)

10.6 ผู้ใช้งานสามารถสร้างปุ่มลัด (Auto window) ได้

11. อุปกรณ์ใส่ตัวอย่างพร้อม Cell window

12. บริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่าย ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

13. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

14. ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ ทั้งนี้ให้รวมถึงการสาธิตการใช้งานหรือการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ใช้ครุภัณฑ์ มีความประสงค์ให้มีการสาธิตการใช้งาน (ตลอดอายุการใช้งาน) ผู้ขายต้องดำเนินการสาธิตโดยผู้เชี่ยวชาญ/เจ้าหน้าที่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการสาธิตการใช้ครุภัณฑ์

11. ตู้เก็บสารเคมี

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นตู้เก็บสารเคมี โครงสร้างเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 0.60x1.20x2000 มม. พร้อมระบบดูดไอกรดและสารเคมีเป็นพิษ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ตู้เก็บสารเคมีสำเร็จรูปสำหรับดูดไอกรดและสารเคมีเป็นพิษ
2. โครงสร้างทำด้วยแผ่นเหล็กรีดเย็น NO.18 หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ทุกด้าน ผิวเหล็กเคลือบด้วยซิงค์และเคลือบทับด้วยฟอสเฟต ผิวเหล็กทุกด้านทั้งด้านในและด้านนอกพ่นทับด้วยสีอีพ็อกซี่ชนิดสีผง โดยเป็นแบบอิเลคโตรสเตติก โดยผ่านกระบวนการอบสีที่ความร้อนอย่างน้อย 200°C เพื่อการคงทนของสีที่พ่นออกมาจะได้เป็นผิวส้ม

3. ชั้นปรับระดับภายในตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กรีดเย็น No.18 หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ทุกด้าน ผิวเหล็กทุกด้านทั้งด้านในและด้านนอกพ่นทับด้วยสีอีพ็อกซี่ชนิดสีผง โดยเป็นแบบอิเลคโตรสเตติก โดยผ่านกระบวนการอบสีที่ความร้อนอย่างน้อย 200°C (101-108 กรัม/ตร.ม.) ลักษณะสีที่พ่นออกมาจะได้เป็นผิวส้ม
4. หน้าบานตู้ทำด้วยกระจกใส หนา 6 มม. ฝังอยู่ในกรอบเหล็กวัสดุชนิดเดียวกันกับโครงสร้าง
5. มือจับเปิด-ปิด วัสดุทำด้วยโลหะ แบบก้านโยก (เขาควาย)
6. มอเตอร์ขนาด ½ Hp /220V/50 Hz/1Ph.
7. ท่อระบายควันทำด้วยท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว, พร้อมข้องอ, ข้อต่อ, หน้าแปลน, อุปกรณ์ยึดท่อ และอุปกรณ์ยึดท่อ
8. ชุด Timer พร้อมสวิทซ์ตั้งเวลา เปิด-ปิด พัดลมหน้าตู้ โดยสามารถตั้งเวลาเปิด-ปิดได้ทุก 15 นาที เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

รายละเอียดเพิ่มเติม

1. การติดตั้งในครั้งนี้ ให้รวมการเคลื่อนย้ายตำแหน่งโต๊ะปฏิบัติการติดผนังที่มีอยู่ก่อนออกและให้ติดตั้งโต๊ะปฏิบัติการติดผนังในพื้นที่ที่กำหนดให้ พร้อมใช้งานได้ตามปกติ รวมทั้งปรับพื้นที่บริเวณติดตั้งตู้เก็บสารเคมีให้เหมาะสมตามสภาพพื้นที่หรือความประสงค์ของผู้ใช้งาน
2. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
3. ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ ทั้งนี้ให้รวมถึงการสาธิตการใช้งานหรือการฝึกอบรม กรณีที่ผู้ใช้ครุภัณฑ์ มีความประสงค์ให้มีการสาธิตการใช้งาน (ตลอดอายุการใช้งาน) ผู้ขายต้องดำเนินการสาธิตโดยผู้เชี่ยวชาญ/เจ้าหน้าที่ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ในการสาธิตการใช้ครุภัณฑ์