

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์สำหรับวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผลึกภายใต้อุณหภูมิสูง

จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงสำหรับจ่ายให้หลอดรังสีเอกซ์

- 1.1 หลอดกำเนิดรังสีเอกซ์มีเป้าหมายจากทองแดง (Cu target)
- 1.2 สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 3 กิโลวัตต์
- 1.3 สามารถจ่ายความต่างศักย์ไฟฟ้าให้กับหลอดรังสีเอกซ์ได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 60 กิโลโวลต์ (60 kV) และสามารถปรับได้ไม่เกินครึ่งละ 1 กิโลโวลต์
- 1.4 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดรังสีเอกซ์ได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 50 มิลลิแอมแปร์ (50 mA) และสามารถปรับได้ไม่เกินครึ่งละ 1 มิลลิแอมแปร์
- 1.5 มีระบบระบายความร้อนแบบติดตั้งภายในหรือภายนอกตัวเครื่อง

2. หลอดรังสีเอกซ์และระบบความปลอดภัยในการใช้งาน

- 2.1 เป็นหลอดรังสีเอกซ์ เป้าทำจากธาตุทองแดง (Cu-Anode) ขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 2.2 กิโลวัตต์ ชนิด Long Fine Focus
- 2.2 มีฟิลเตอร์แบบสำหรับกรองรังสีเอกซ์ในช่วง K β ที่ปลดปล่อยออกมาจากธาตุทองแดง
- 2.3 มีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของรังสีเอกซ์จากหลอดรังสี (Tube shield)
- 2.4 มีระบบป้องกันผู้ใช้งานจากรังสีเอกซ์ที่ประตูเปิดปิดเครื่องฯ (Interlock Mechanism) เพื่อควบคุมให้เครื่องวิเคราะห์ ทำงานได้เมื่อประตูปิดสนิทเท่านั้น
- 2.5 มีระดับการแผ่รังสีจากตัวเครื่องไม่มากกว่า 1.0 μ Sv/h (สามารถทดสอบที่หน้าเครื่องมือได้หลังติดตั้ง)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1.....ประธานกรรมการ

2.....กรรมการ

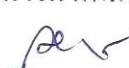
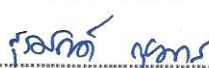
3.....กรรมการ

3. ระบบจัดการลำแสง และควบคุมลำแสงของรังสีเอ็กซ์

- 3.1 มีระบบช่วยในการจัดเรียงลำแสงแบบอัตโนมัติ (automatic alignment)
- 3.2 มีชุดจัดการลำแสงแบบ Cross beam optic แบบ multilayer parabolic mirror ที่สามารถเลือกใช้ลำแสงของรังสีเอ็กซ์แบบขนาน (Parallel beam method) หรือลำแสงของรังสีเอ็กซ์แบบโฟกัส (Bragg-Brentano focusing method)
- 3.3 มีระบบช่วยจดจำ และแนะนำการเปลี่ยนหรือเลือกใช้งานชุด optic ช่วยให้ผู้ใช้งานเลือกใช้ได้อย่างถูกต้อง (Optics sensing and guidance function)
- 3.4 มีชุด Soller slit จำนวน 1 ชุด เป็นอย่างน้อย
- 3.5 มีชุดปรับลด background ที่มืดดำ จำนวน 1 ชุด เป็นอย่างน้อย

4. ชุดโกนิโอมิเตอร์ (Goniometer)

- 4.1 ชุดโกนิโอมิเตอร์เป็นแบบ Theta-Theta ในแนวตั้ง (Vertical theta-theta type) โดยตัวอย่างต้องวางอยู่ในลักษณะแนวนอน (horizontal sample mounting)
- 4.2 มีค่าความคลาดเคลื่อนของมุม 2-Theta ในการสแกนซ้ำ (reproducibility precision goniometer) ไม่มากกว่า ± 0.005 องศา
- 4.3 สามารถปรับขนาดของสเตป (step size) ในการวัดได้ 0.0001 องศาหรือละเอียดกว่า
- 4.4 มีช่วงมุม 2theta สำหรับการวิเคราะห์ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า -10 ถึง +160 องศา หรือมีช่วงมากกว่า
- 4.5 มีรัศมีของส่วนวัดมุมไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- 4.6 สามารถปรับความสูงได้อัตโนมัติ (Motorize Z stage) สามารถปรับได้ ในช่วง -10 ถึง +2 มิลลิเมตร
- 4.7 สามารถปรับแกน Chi-phi โดยแกน Chi (χ axis) ปรับได้ในช่วง -5 ถึง 95 องศา และแกน Phi (ϕ axis) หมุนได้ ± 360 องศา

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	
1. 	ประธานกรรมการ
2. 	กรรมการ
3. 	กรรมการ

5. หัวตรวจวัดรังสีเอ็กซ์

- 5.1 เป็นแบบวัดแบบรวดเร็ว (High Speed detector) สามารถวิเคราะห์ได้ทั้ง 0 Dimension และ 1 Dimension
- 5.2 หัวตรวจวัดขนาดเล็ก (strip) เรียงตัวกัน จำนวนไม่น้อยกว่า 256 ช่อง
- 5.3 มีพื้นที่ในการรับสัญญาณ (active area) ขนาดไม่น้อยกว่า 384 ตารางมิลลิเมตร หรือ 19.2x20 มิลลิเมตร
- 5.4 มีจำนวน maximum global count rate ไม่น้อยกว่า 250,000,000 cps หรือ 1×10^6 cps/strip

6. ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลและควบคุมการทำงาน

- 6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i5 หรือดีกว่า มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.5 GHz
- 6.2 มีหน่วยความจำอย่างน้อย 16GB หรือสูงกว่า
- 6.3 มีมอนิเตอร์แสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 24 นิ้ว
- 6.4 มีระบบปฏิบัติการ แบบ WINDOWS 11 ที่มีลิขสิทธิ์หรือดีกว่า
- 6.5 มีอุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ เมาส์ และ แป้นพิมพ์

7. ซอฟต์แวร์สำหรับประมวลผลสำหรับควบคุมและวิเคราะห์ผลการทดลอง

- 7.1 โปรแกรมควบคุมพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการทำงานของเครื่อง
- 7.2 โปรแกรมวิเคราะห์ search/match (Qualitative analysis)
- 7.3 โปรแกรมวิเคราะห์หาปริมาณ (Quantitative analysis)
- 7.4 โปรแกรมหาค่าความเค้น ความเครียดในตัวอย่าง (Stress analysis)
- 7.5 โปรแกรมวิเคราะห์ Rietveld analysis
- 7.6 โปรแกรมวิเคราะห์หาความหนาของฟิล์มบาง (XRR analysis)
- 7.7 มีจำนวน license ของโปรแกรมไม่น้อยกว่า 10 ชุด (dongle)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	
1.	ประธานกรรมการ
2.	กรรมการ
3.	กรรมการ

8. เครื่องสำรองไฟ จำนวน 2 ชุด เป็นอย่างน้อย มีคุณลักษณะดังนี้

- 8.1 เครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 10 kVA
- 8.2 ความต่างศักย์ไฟฟ้าขาเข้า (Input voltage) ไม่น้อยกว่า 220Vac $\pm 20\%$
- 8.3 ความต่างศักย์ไฟฟ้าขาออก (Output voltage) ไม่น้อยกว่า 220Vac $\pm 20\%$
- 8.4 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
- 8.5 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้

9. แท่นวางฐานรองรับ (Sample Stage) และที่ใส่ตัวอย่าง

- 9.1 แท่นวางฐานรองรับสำหรับวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผลึกภายใต้อุณหภูมิสูง จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
 - 9.1.1 รองรับการทำอุณหภูมิตั้งแต่อุณหภูมิต่ำจนถึง 1,000 องศาเซลเซียส
 - 9.1.2 รองรับการทำงานภายใต้อากาศ และแก๊สเฉื่อย ได้
 - 9.1.3 X-ray window ทำจากวัสดุ Beryllium metal ความหนา 0.25 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 9.1.4 ให้ความร้อนที่ตัวอย่างด้วยวิธีการแบบอินฟราเรด (Sample heating method Infrared heating)
 - 9.1.5 อัตราการทำความร้อนสามารถปรับได้ในช่วง (Heating rate) 1 ถึง 300 องศาเซลเซียสต่อนาที
 - 9.1.6 อัตราการทำความเย็น (Cooling rate) จาก 1000 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส สามารถทำได้ภายในไม่เกิน 8 นาที
 - 9.1.7 สามารถทำการวิเคราะห์ในช่วงมุม $\theta = 5$ องศา ถึง 83 องศา (Angle measurement range)
 - 9.1.8 มีโปรแกรมสำหรับศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผลึกภายใต้อุณหภูมิสูง จำนวน 1 ชุด
 - 9.1.9 มีแก๊สเฉื่อย ชนิดฮีเลียม พร้อมถังและที่ปรับแรงดัน จำนวน 1 ชุด เป็นอย่างน้อย
 - 9.1.10 มีชุดเครื่องระบายความร้อน จำนวน 1 ชุด
 - 9.1.11 มีที่ใส่ตัวอย่างภายใต้อุณหภูมิสูง ทำจากแก้ว black quartz จำนวน 1 ชุด

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	
1. 	ประธานกรรมการ
2. 	กรรมการ
3. 	กรรมการ

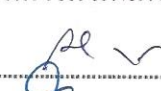
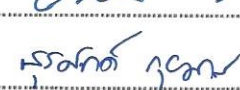
- 9.2 แทนวางฐานรองรับสำหรับงานวิเคราะห์ฟิล์มบางหรือแบบชิ้นงาน (bulk sample) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- 9.3 มีชุดปรับความสูงรองรับตัวอย่างที่มีความหนาตั้งแต่ 0-21 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 9.4 มีที่วางตัวอย่างผง วัสดุทำจากแก้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 20 อัน
- 9.5 มีที่ใส่ตัวอย่างแบบ zero background จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 9.6 มีคู่มือการใช้งานของเครื่องจากผู้ผลิต จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
- 9.7 มีเครื่องลดความชื้นในอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 70 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง
- 9.8 มีเครื่องปรับอากาศแบบแขวนใต้ฝ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 32,000 BTU พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

10. เงื่อนไขอื่น ๆ

- 10.1 มีการรับประกันเป็นเวลา 1 ปี นับจากวันตรวจรับสินค้า
- 10.2 เครื่องผลิตตามระบบคุณภาพ ISO 9001 และมีเอกสารรับรองการผลิต
- 10.3 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอ
- 10.4 บริการหลังการขายบริษัทมีวิศวกรคนไทยที่ได้รับการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต มีใบ Certificate ไม่น้อยกว่า 5 คน เพื่อเข้าไปตรวจเช็คเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ 6 เดือนต่อ 1 ครั้ง ภายในระยะเวลาประกัน นับจากวันที่ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	
1. 	ประธานกรรมการ
2. 	กรรมการ
3. 	กรรมการ