

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference)

เครื่องเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรคโตมิเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Bench top X-ray Diffractometer)

จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไปของเครื่อง

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาโครงสร้างของสารประกอบโดยใช้หลักการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ (X-ray Diffraction) ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก ได้แก่ แหล่งกำเนิดรังสีเอ็กซ์ (x-ray generator) ส่วนวัดมุมและควบคุมการเคลื่อนที่ (Goniometer) หัวตรวจวัดรังสีเอ็กซ์ (X-ray detector) พร้อมโปรแกรมสำหรับควบคุมการใช้งานและประมวลผลที่สามารถหาชนิดและโครงสร้างผลึกของสารรวมทั้งหาปริมาณของสารประกอบที่อยู่ในรูปของผงและผงอัดได้

ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดซื้อ

1. เครื่องมือ สินค้า และระบบที่นำเสนอทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ผู้ผลิต ผู้ขายหรือตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือ มีความน่าเชื่อถือมีวิศวกรที่สามารถสาธิตการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง กรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย สามารถให้บริการหลังการขายด้านอะไหล่ และซ่อมเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เครื่องมือต้องติดตั้ง ฝึกอบรมและสอนการใช้งานเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้รับการฝึกอบรมจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายจนผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้โดยครอบคลุมตั้งแต่ระดับพื้นฐานจนถึงระดับการใช้งานเฉพาะด้าน
4. กำหนดส่งมอบเครื่องมือพร้อมติดตั้ง ฝึกอบรม สอนการใช้งาน ให้เสร็จสิ้น ภายใน 150 วัน
5. รับประกันเครื่องมือและระบบอย่างน้อย 2 ปี ในกรณีเครื่องมือเสียหายในระยะเวลาประกัน หากต้องส่งซ่อมและไม่สามารถใช้งานได้เกิน 45 วัน บริษัทต้องต่อระยะประกันเพิ่มตามระยะเวลาที่ผู้ใช้งานเครื่องมือเสียโอกาสในการใช้งาน
6. มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง และมีความสม่ำเสมอในด้านการให้บริการในช่วงระยะรับประกัน
7. เป็นเครื่องมือที่สามารถหาอะไหล่ของเครื่องเปลี่ยนได้อย่างน้อย 5 ปี
8. เป็นเครื่องมือที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อมและมีปลั๊กที่มีสายดินสำหรับเครื่องที่จำเป็น
9. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจากทวีปยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย หรือ ญี่ปุ่น ตามมาตรฐานสากล
10. กรณีเป็นเครื่องมือที่ข้อกำหนดต้องมีการสอบเทียบ ผู้ขายต้องจัดส่งพร้อมใบ Calibration Certification ด้วย

จัดทำโดย 1..... 2..... 3..... วันที่ 10 พ.ย. 2557
(นายวิยงค์ กังวานสุขมงคล) (น.ส.วรรณ อธิธิเบญจพงศ์) (น.ส.กานดา เกษมโชติช่วง)

11. เครื่องมืออุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์ ที่กฎหมายกำหนดข้อบังคับต้องมีการขออนุญาตนำเข้าหรือส่งออกนอกราชอาณาจักร ขออนุญาตมิได้ครอบครอง และข้อบังคับอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมืออุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์ที่จัดซื้อ บริษัทหรือผู้ขายต้องดำเนินการส่วนที่เกี่ยวข้องดังกล่าวให้กับสำนักงาน ตามที่กฎหมายกำหนดข้อบังคับไว้ให้ครบถ้วน
12. มีคู่มือการใช้งานเครื่องมือและโปรแกรม พร้อมคู่มือบำรุงรักษา ฉบับภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 2 ชุด และ CD 1 ชุด
13. เครื่องและระบบต้องสามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้าของอาคารหรือสถานที่ติดตั้งเครื่องมือได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
14. เครื่องมือและระบบ ติดตั้งที่ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
15. ผู้ขายต้องกรอกแบบข้อมูลความต้องการด้านวิศวกรรมและความปลอดภัยของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ส่งมอบให้กับศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติพร้อมกับใบสั่งซื้อหรือสัญญาซื้อขาย เพื่อจะได้เตรียมการในส่วนที่เกี่ยวข้อง
16. ผู้ขายต้องมีการสำรวจพื้นที่ก่อนติดตั้งเครื่องมือเพื่อประเมินผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมและเพื่อวางแผนจัดทำระบบที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง อาทิ ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ ระบบลม ระบบก๊าซรวมถึงอุปกรณ์รัดถึงก๊าซ ระบบดูดอากาศ และระบบอื่นๆ โดยผู้ขายรับผิดชอบเรื่องการเดินระบบต่างๆ ทุกระบบที่เกี่ยวข้องจากแหล่งจ่ายรวมที่ทางอาคารจัดไว้เข้าสู่เครื่องมือและต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม อาทิ น้ำหนักเครื่อง อุณหภูมิการสั่นสะเทือนและการกระแทก กรณีน้ำหนักของเครื่องมือและระบบมากกว่า 500 กิโลกรัม/ตารางเมตร ต้องจัดหาฐานรองกระจายน้ำหนักที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมด้วย
17. ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการสำรวจสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งเครื่องมือและระบบที่เกี่ยวข้อง การอบรม สอนการใช้งานหรืออื่นใดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเป็นของผู้ขายทั้งสิ้น
18. ผู้ขายต้องแจ้งสำนักงานล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วันก่อนเข้าดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร เพื่อทางสำนักงานจะได้อำนวยความสะดวกในการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่
19. ผู้ขายต้องจัดให้พนักงานของผู้ขายที่จะเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ติดตั้ง พร้อมจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและติดบัตรประจำตัวของบริษัทฯ เพื่อแสดงให้เห็นโดยชัดเจนตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานในอาคาร
20. ในการติดตั้งเครื่องมือและปฏิบัติงานในพื้นที่ จะต้องไม่กระทำการใดๆ ที่อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่พื้นที่อาคารหรือที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและอนามัยของบุคคลหรือเกิดความเดือดร้อนหรือความรำคาญให้แก่ผู้ใช้พื้นที่อื่นในอาคาร หากพบว่ามียสิ่งผิดปกติดระหว่างการทำงาน จะต้องแจ้งให้สำนักงานทราบทันที
21. ในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายหลังการตรวจรับ ทางผู้ขายต้องรับผิดชอบในการเคลื่อนย้ายเครื่องและติดตั้งพร้อมใช้งานได้ตามปกติจำนวน 1 ครั้ง

จัดทำโดย 1..... 2..... 3..... วันที่ 10 พ.ย. 2557

(นายวิญญ์ กังวานสุขมงคล) (น.ส.วรรณ อธิธิเบญจพงศ์) (น.ส.ภนิดา เกษมโชติช่วง)

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง

1. แหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์ (X-ray generator)

- 1.1. แหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์เรย์มีกำลังสูงสุดไม่ต่ำกว่า 600 วัตต์
- 1.2. สามารถกำหนดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าในช่วง 20- 40 กิโลโวลต์ หรือกว้างกว่า
- 1.3. สามารถกำหนดค่ากระแสในช่วง 2-15 มิลลิแอมป์ หรือกว้างกว่า
- 1.4. หลอดกำเนิดรังสีเอกซ์มีเป้าทำจากทองแดง (Cu target) หรือดีกว่า
- 1.5. มีแผ่นกรองรังสี metal filter เพื่อกรองรังสีที่มากเกินไป หรือ K β
- 1.6. หลอดกำเนิดรังสีเอกซ์ต้องมีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 3000 ชั่วโมง

2. ส่วนวัดมุมและควบคุมการเคลื่อนที่ (Goniometer)

- 2.1. สามารถทำการสแกนมุม (Scanning range) ได้ในช่วง 0 ถึง 145 องศา (2 θ) หรือมากกว่า
- 2.2. มีค่าความเที่ยงตรง (Accuracy): +/- 0.02 องศา ตลอดช่วงของการวิเคราะห์หรือดีกว่า
- 2.3. มี Achievable peak width: <0.06 องศา 2Theta หรือดีกว่า
- 2.4. ความเร็วสูงสุดในการสแกน 500 องศาต่อนาที (Maximum scanning speed) หรือเร็วกว่า
- 2.5. สามารถปรับความละเอียดต่ำสุดขั้นละ 0.005 องศา (Minimum step width) หรือละเอียดกว่า
- 2.6. รัศมีของส่วนวัดมุม 150 มิลลิเมตร (Goniometer radius) หรือมากกว่า
- 2.7. สามารถปรับความเร็วในการสแกนได้ในช่วง 0.01-100 องศาต่อนาที (2 θ) (Scanning speed)

3. หัวตรวจวัดรังสีเอกซ์ (X-ray detector)

เป็นแบบ High Speed detector โดยมีความสามารถในการเพิ่มความเข้มของแสงและมีโหมดการวิเคราะห์แบบลดฟลูออเรสเซนซ์ (Fluorescence reduction mode)

4. ระบบความปลอดภัย

- 4.1. มีประตูสำหรับป้องกันรังสีเอกซ์แบบ failsafe interlocks หรือแบบ X-ray shutter
- 4.2. มีไฟแจ้งเตือนสถานะการทำงานของเครื่องที่สามารถมองเห็นได้ง่าย
- 4.3. มีปุ่มฉุกเฉินสำหรับหยุดการทำงานของเครื่องที่ผิดปกติ
- 4.4. ระบบจะไม่ทำงานเมื่อมีการเปิดประตูของเครื่อง และระบบจะเตือนเมื่อการทำงานมีกระแส หรือความต่างศักย์ไฟฟ้าผิดปกติ
- 4.5. ระบบความปลอดภัยได้มาตรฐาน EC หรือ US (Type approved in EC or US) และมีค่าของการแผ่รังสีไม่เกิน 1 ไมโครซีเวิร์ท/ชั่วโมง

จัดทำโดย 1. อ.ดร. น.ส. อธิเบญจพงศ์ 2. อ.ดร. อธิเบญจพงศ์ 3. อ.ดร. น.ส. โรติว่อง วันที่ 10 พ.ย. 2557
 (นายวิญญ์ กังวานสุขมงคล) (น.ส.วราณัฐ อธิเบญจพงศ์) (น.ส.ภนิดา เกษมโชติช่วง)

5. คอมพิวเตอร์เครื่องประมวลผลระบบคอมพิวเตอร์มีอุปกรณ์ประกอบและคุณสมบัติดังนี้

- 5.1. หน่วยประมวลผลกลาง ไม่น้อยกว่า Core i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz หรือดีกว่า
- 5.2. มีหน่วยความจำ (RAM) DDR ความจุไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า
- 5.3. หน่วยเก็บข้อมูล (Hard Disk) มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า SSD + HDD 1 TB
- 5.4. จอภาพแสดงผล (Monitor) ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้วหรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 5.5. มี DVD -ROM สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้จำนวน 1ชุด
- 5.6. มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.7. แป้นพิมพ์มาตรฐานภาษาไทยและอังกฤษ
- 5.8. อุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse) 1 ชุด
- 5.9. มีเครื่องพิมพ์สีชนิด Laser ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,200 dpi
- 5.10. มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 หรือดีกว่า พร้อมมีลิขสิทธิ์ที่ถูกต้อง

6. โปรแกรมควบคุมการใช้งานและประมวลผล

- 6.1. มีโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องและวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึก
- 6.2. มีโปรแกรมช่วยป้องกันความผิดพลาดของผู้ใช้งาน (software Guidance)
- 6.3. มีโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Qualitative analysis)
- 6.4. มีฐานข้อมูลมาตรฐานสำหรับค้นหาและเปรียบเทียบตาม The International Centre of Diffraction Data (ICDD) แบบ PDF2

7.อุปกรณ์ประกอบ

- 7.1. แผ่นใส่ตัวอย่างที่ทำมาจากแก้ว (Glass Sample holder) ขนาดไม่น้อยกว่า 35 x 50 มิลลิเมตร และมีความลึก 0.2 มิลลิเมตร จำนวน 20 แผ่น
- 7.2. แผ่นใส่ตัวอย่างที่ทำมาจากแก้ว (Glass Sample holder) ขนาดไม่น้อยกว่า 35 x 50 มิลลิเมตร และมีความลึก 0.5 มิลลิเมตร จำนวน 20 แผ่น
- 7.3. แผ่นใส่ตัวอย่างที่ทำมาจากอลูมิเนียม (Al Sample holder) จำนวน 40 แผ่น
- 7.4. มีระบบระบายความร้อนสำหรับหลอดเอ็กซ์เรย์ (External Chiller)
- 7.5. มีชุดอุปกรณ์ทดสอบวัสดุแบบอัตโนมัติ 1 ชุดโดยสามารถใส่ตัวอย่างได้อย่างน้อย 6 ตำแหน่ง
- 7.6. เครื่องสำรองไฟฟ้าระบบ True Online UPS หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA และสามารถรองรับการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งระบบ ที่ Load สูงสุดได้ ไม่นต่ำกว่า 30 นาที จำนวน 1 ตัว

จัดทำโดย 1..... 2..... 3..... วันที่..... 10 พ.ย. 2557
 (นายวิยงค์ กังวานศุภมงคล) (น.ส.วรรณช อธิธิเบญจวงศ์) (น.ส.ภนิดา เกษมโชติช่วง)