

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด ต่ำแรงดันสูง อำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) ประสิทธิภาพสูง มีเทคโนโลยี Variable pressure ช่วยให้สามารถทำงานกับตัวอย่างที่ไม่นำไฟฟ้า (Non-conductive specimens) มีเทคโนโลยี ESEM ช่วยให้สามารถทำงานกับตัวอย่างที่มีความชื้นสูง มีน้ำมัน คริม ชีวภาพ ควบคุมการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมการทำงานที่ใช้งานง่าย

คุณลักษณะ

1. ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพ (Resolution) มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1 ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ ไม่น้อยกว่า 3 นาโนเมตร ที่ 30 กิโลโวลต์ สำหรับ Secondary electron detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศสูง
 - 1.2 ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ ไม่น้อยกว่า 4 นาโนเมตร ที่ 30 กิโลโวลต์ สำหรับ Backscatter electron detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศสูง
 - 1.3 ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ ไม่น้อยกว่า 8 นาโนเมตร ที่ 3 กิโลโวลต์ สำหรับ Secondary electron detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศสูง
 - 1.4 ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ ไม่น้อยกว่า 3 นาโนเมตร ที่ 30 กิโลโวลต์ สำหรับ Secondary electron detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศต่ำ
 - 1.5 ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ ไม่น้อยกว่า 4 นาโนเมตร ที่ 30 กิโลโวลต์ สำหรับ Backscatter electron detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศต่ำ
 - 1.6 ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ ไม่น้อยกว่า 10 นาโนเมตร ที่ 3 กิโลโวลต์ สำหรับ Secondary electron detector ภายใต้สภาวะสุญญากาศต่ำ
 - 1.7 ความสามารถในการแจกแจงรายละเอียดของภาพได้ ไม่น้อยกว่า 3 นาโนเมตร ที่ 30 กิโลโวลต์ สำหรับ Secondary electron detector ภายใต้สภาวะสิ่งแวดล้อม ESEM
2. สามารถปรับตั้งค่าความต่างศักย์ (Accelerating Voltage, AV) ได้ในช่วง ไม่น้อยกว่า 0.2 – 30 กิโลโวลต์
3. สามารถปรับกำลังขยายได้ ไม่น้อยกว่า 13 – 1,000,000 เท่า
4. สามารถปรับ Probe Current ได้ถึง 2 μA อย่างต่อเนื่อง
5. สภาวะสุญญากาศ ดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - 5.1 High vacuum ความดัน อยู่ที่ 6×10^{-4} Pa หรือดีกว่า
 - 5.2 Low vacuum ความดัน อยู่ในช่วง ไม่น้อยกว่า 10 ถึง 130 ปาสคาล สามารถเลือกปรับได้
 - 5.3 ESEM ความดัน อยู่ในช่วง ไม่น้อยกว่า 10 ถึง 2600 ปาสคาล สามารถเลือกปรับได้
6. แหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนเป็นแบบทังสเตน (W filament)
7. มีตัวรับสัญญาณ (Detector) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 7.1 ตัวรับสัญญาณแบบ SE detector สามารถทำงานที่สุญญากาศสูง อย่างน้อย 1 ตัว
 - 7.2 ตัวรับสัญญาณแบบ SE detector สามารถทำงานที่สุญญากาศต่ำ อย่างน้อย 1 ตัว
 - 7.3 ตัวรับสัญญาณแบบ SE detector สามารถทำงานที่สภาวะสิ่งแวดล้อม อย่างน้อย 1 ตัว
 - 7.4 ตัวรับสัญญาณแบบ Backscatter electron detector อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง สามารถทำงานที่สุญญากาศสูง สุญญากาศต่ำ ได้

8. ห้องใส่ตัวอย่าง (Specimen Chamber) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 8.1 เส้นผ่านศูนย์กลาง 284 มิลลิเมตร หรือใหญ่กว่า
 - 8.2 มี port สำหรับใส่ Accessories ต่างๆ อย่างน้อยจำนวน 8 ช่อง สามารถรองรับการอัปเดตชุด Heating stage ได้ในอนาคต
 - 8.3 มีกล้องสำหรับตรวจสอบตำแหน่งของตัวอย่างในห้องใส่ตัวอย่าง IR camera อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง
 - 8.4 มีกล้องออฟติคัลไมโครสโคป ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 5 ล้านพิกเซล สำหรับถ่ายภาพสี โดยตำแหน่งที่วางชิ้นงานเพื่อถ่ายภาพสีเป็นตำแหน่งเดียวกันกับตำแหน่งสแกนอิเล็กตรอนบีม ไม่จำเป็นต้องทำการ Alignment ภาพใดๆ ทั้งสิ้น
9. ระบบสุญญากาศและปั๊ม ประกอบด้วย
 - 9.1 มี Rotary Pump อย่างน้อย 1 ตัว
 - 9.2 มี Turbo Molecular Pump ประสิทธิภาพสูง อย่างน้อย 1 ตัว
 - 9.3 สามารถสร้างสภาวะสุญญากาศให้พร้อมใช้งานได้ใน 3 นาที หรือน้อยกว่า เมื่อใช้ก๊าซไนโตรเจน
10. แท่นวางตัวอย่าง (Specimen Stage) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 10.1 แท่นวางตัวอย่างแบบ Motorized ความแม่นยำสูง สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ผ่านเมาส์ ทั้ง 4 แกน ดังนี้
 - 10.1.1 แกน X ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
 - 10.1.2 แกน Y ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร
 - 10.1.3 แกน Z ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร และมีมือหมุนได้อีก 25 มิลลิเมตร
 - 10.1.4 หมุนได้ต่อเนื่อง 360 องศา
 - 10.2 สามารถเอียงได้ในช่วง -15 ถึง 75 องศา โดยมือปรับ (Manual)
 - 10.3 มีที่ใส่ตัวอย่างแบบมาตรฐาน สามารถใส่ตัวอย่างได้สูงสุด 7 ตำแหน่ง จำนวน 1 ตัว
11. ควบคุมการทำงานของระบบได้จากคีย์บอร์ดและเมาส์ สามารถควบคุมการโฟกัส ปรับแต่ง Stigmatism ปรับกำลังขยาย เปลี่ยนตัวรับสัญญาณ และอื่นๆ ได้อย่างแม่นยำ
12. สามารถวิเคราะห์โครงสร้างพื้นผิววัสดุที่นำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า (non-conductive materials) ได้โดยไม่ต้องทำการเคลือบวัสดุให้นำไฟฟ้า ก่อนการใช้งาน
13. สามารถนำชิ้นงานที่มีความชื้นสูง จนถึงเปียก เข้าเครื่องโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการทำแห้งหรือเคลือบโลหะใดๆ ก่อนการใช้งาน
14. สามารถควบคุมการทำงานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและกล้อง IR สำหรับแสดงตำแหน่งตัวอย่างในห้องใส่ตัวอย่างด้วยระบบคอมพิวเตอร์ แสดงบนจอภาพเดียวกันกับ ภาพ SEM
15. ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของ SEM ประกอบด้วยส่วนประกอบหลักที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 15.1 คอมพิวเตอร์แบบ Work Station ที่มี CPU Intel Processor 3.5 GHz
 - 15.2 ระบบปฏิบัติการ Windows® 7 , 64 bit
 - 15.3 มี Hard Drive ความจุรวมไม่น้อยกว่า 1 TB หรือมากกว่า
 - 15.4 มีหน่วยความจำขั้นต่ำ 15.9 GB หรือมากกว่า
 - 15.5 มีจอคอมพิวเตอร์แบบ LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 24 นิ้ว จำนวน 1 จอ

16. สามารถบันทึกข้อมูลสภาวะการทำงานของเครื่องและรายละเอียดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้
17. สามารถบันทึกภาพเป็นไฟล์ดิจิทัลนามสกุล BMP, TIFF และ JPEG ที่ความละเอียดสูงถึง 4096 x 3536 พิกเซล (14 ล้านพิกเซล)
18. สามารถบันทึกข้อมูลภาพเคลื่อนไหว (.avi file) เป็นไฟล์ดิจิทัล
19. คุณลักษณะเฉพาะชุดวิเคราะห์ธาตุ (Energy Dispersive Spectrometer, EDS) มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้
 - 19.1 อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณรังสีเอ็กซ์
 - 19.2 พื้นที่รับสัญญาณไม่น้อยกว่า 30 ตารางมิลลิเมตร ทำจากวัสดุ Silicon Nitride ทนทานต่อการกระแทก และการเปลี่ยนแปลงของแรงดันกะทันหัน
 - 19.3 ความละเอียดถึง 129 eV หรือละเอียดกว่า เมื่อทำการวัดด้วยธาตุ manganese (Mn) ที่ระดับชั้นพลังงาน $K\alpha$
 - 19.4 สามารถตรวจจับสัญญาณได้ถึง 300,000 count per second (cps) หรือมากกว่า
 - 19.5 ทำความเย็นโดย Thermoelectric (Peltier) Cooling System ไม่ต้องใช้ไนโตรเจนเหลว ไม่ใช้พัดลมระบายความร้อน
 - 19.6 สามารถวิเคราะห์ธาตุได้ตั้งแต่ธาตุเบริลเลียม (Be) ถึงธาตุอะเมริเซียม (Am)
 - 19.7 สามารถวิเคราะห์สเปกตรัมของตัวอย่างได้ พร้อมระบุชนิดธาตุบนสเปกตรัมได้อัตโนมัติ
 - 19.8 โปรแกรมควบคุมการทำงานสำหรับวิเคราะห์ธาตุเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ แบบอัตโนมัติ หรือแบบ manual ที่ บริเวณใดๆ โดยกำหนดจากภาพบนจอคอมพิวเตอร์
 - 19.9 สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งแบบจุด (point scan) และแบบเส้น (line scan)
 - 19.10 สามารถกำหนดสีที่แตกต่างกันของธาตุแต่ละชนิดที่แสดงทางจอภาพได้ (Mapping)
20. อุปกรณ์ประกอบ
 - 20.1 หัววัดสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์แบบส่องผ่าน WETSTEM detector พร้อมระบบทำความเย็นสามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ต่ำถึง 0 ถึง -20 องศาเซลเซียส และสามารถใช้งานโหมด SEM เพื่อศึกษาตัวอย่างที่มีความชื้นสูง จนถึงเปียก โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการเตรียมตัวอย่างให้แห้งด้วยเทคนิคอื่น โดยสามารถใช้งานในระบบสุญญากาศแบบภาวะสิ่งแฉดล้อม ESEM ได้เป็นอย่างดี
21. เงื่อนไขอื่นๆ
 - 21.1 สามารถทำงานได้กับระบบไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
 - 21.2 มีการสำรวจสถานที่ก่อนการติดตั้งเพื่อตรวจเช็คสภาวะต่างๆ ให้เหมาะสมกับการทำงานของเครื่อง
 - 21.3 มีการส่งผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทมาฝึกฝนให้กับเจ้าหน้าที่เพื่อให้ใช้งานกล้องจุลทรรศน์อิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 21.4 ติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญการของบริษัท หรือช่างที่ผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิต มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษจากบริษัทผู้ผลิตจำนวน 1 ชุด
 - 21.5 รับประกันคุณภาพเครื่องเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี
 - 21.6 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศในทวีปยุโรป หรืออเมริกา หรือ ญี่ปุ่น
 - 21.7 มีเครื่องสำรองไฟฟ้าและควบคุมกระแสไฟฟ้าให้สม่ำเสมอและคงที่ขนาดไม่น้อยกว่า 6 kVA เป็น UPS ระบบ True Online จำนวน 1 ชุด