

## TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOP TEKNİK ŞARTNAMESİ

Taramalı elektron mikroskobu biyolojik, metal, seramik ve polimer vb. gibi malzemelerin incelenmesinde kullanılacaktır. Bu teknik şartname Düşük vakumlu Masa Üstü Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) sisteminin teknik özelliklerini ve ilgili diğer hususları konu alır.

### A) MİKROSKOP İÇİN TEKNİK ÖZELLİKLER

1. Sistem, Mikroskop, vakum pompası, bilgisayar, ekranın olduğu ve enerji dağılımlı x-ışını spektrometresi (EDS) algılayıcısının olduğu bir set olacaktır.
2. Sistem, iletken olmayan numunelerin kaplanmadan da incelenebilmesini sağlayacak özellikte olmalıdır.
3. Sistem, Atmosfer basıncından düşük vakuma geçme işlemi 2,5 (iki buçuk) dakika ve yüksek basınca geçme işlemi 3 (üç) dakika veya daha az sürmelidir. Bu süre içerisinde cihaz ölçüme hazır hale gelmelidir.
4. Sistemin en küçük büyütmesi 10x veya daha düşük ve en büyük büyütmesi en az 60.000x veya daha büyük olmalıdır. Büyütme, çalışma mesafesine ve/veya gerilim voltajına bağlı olarak otomatik düzeltilmelidir. Büyültme değerleri dijital büyültme olarak kabul edilmeyecek, gerçek büyültme değerleri değerlendirilecektir. En büyük büyütme 23" Dijital Ekranda en az 180.000X olacaktır.
5. Sistem, Tungsten Filaman kullanan elektron tabancasına sahip olmalıdır. LaB6 veya C86 filamanlar aynı enerji seviyesini uzun süre sağlayamadıklarından kabul edilmeyeceklerdir.
6. Sistem, Yüksek vakumda cihazın garanti edilen ayırım gücü 15 kV'da 5.0nm veya daha düşük olmalıdır.
7. Sistemin, çözünürlüğü 15 nm 'den daha küçük olacaktır.
8. Sistem, Standart olarak birer adet ikincil elektron görüntü (SEI) dedektörü ve en az 3 modlu geri yansıyan elektron görüntü (BSE) dedektörüne, sahip olmalıdır.
9. Sistemin Yüksek vakumdan düşük vakuma veya tersine geçme işlemi en fazla 2 (iki) dakika sürmelidir.
10. Sistemin gerilim voltajı 3 kademeli olmalıdır, Kademeler; 5 kV veya daha düşük, 10kV, 15 kV veya daha büyük olmalıdır.
11. Sistemde, büyütme, odaklama, kontrast, parlaklık ve astigmatizm otomatik olarak ayarlanabilir olmalıdır. Yazılımda Otomatik olarak ayarlanabilen tüm özelliklerin açık olduğu Tam Otomatik (Full-Auto) modu bulunmalıdır.
12. Sisteminde, Ekran üzerinde görüntü döndürme ve X-Y eksenlerinde kaydırma fonksiyonlarının pratik bir şekilde manuel ayarlama imkânı olmalıdır.
13. Sistemin, Numune odası en az 70mm çapında ve en az 50 mm yüksekliğinde veya daha büyük numunelerin incelenebilmesine olanak tanımalıdır.

14. Sistemin Numune tablası, 2 eksen (X, Y) de hareket ettirilebilir olmalıdır. Numune X yönünde en az 35 mm veya daha fazla ve Y yönünde en az 35 mm veya daha fazla hareket ettirilebilmelidir.
15. Sistemin, aşağıdaki özelliklere sahip Enerji Dağılımlı X-Işın Spektrometresi olmalıdır.
  - Analiz sisteminde Çizgisel, Alan ve haritalama özelliği olmalıdır.
  - EDS sistemi, Bor (B-5)'dan Uranyum (U-92)'a kadar olan elementler için istenilen noktada analiz yapabilmelidir.
  - EDS sistemi en az 10 mm<sup>2</sup>'lik efektif alanda analiz yapabilmelidir.
  - EDS sistemi en fazla 133 eV'luk enerji değerine sahip olmalıdır. Bu enerji değeri ile EDS performansı ve çözünürlüğü daha yüksek olmalıdır.
16. Sistemin 1 adet en az 30lt/dak kapasiteli mekanik vakum pompası ve 1 adet en az 50lt/san kapasiteli turbo moleküler pompası olmalıdır.
17. Sistemin numune tablasına istenildiğinde, döndürme ve tilt yapmaya yarayan ataçman bağlama imkânı olmalıdır.
18. Sisteme istenildiğinde elektron mikroskobu ile aynı marka motorize tablası takılabilir olmalıdır. Bu tabla ile numunenin X-Y hareketi, 1µm geri çağırma hassasiyet değeri ile 10 nm'lik adımlarla hareket ettirilebilen ek bir joystick kontrol ünitesi ile motorize olarak yapılabilir. Kontrol ünitesinde numunenin mevcut konumunu gösteren dijitaler ve hız kontrolü bulunmalıdır.
19. Sisteme istenildiğinde -50 °C / +50°C arasında ısıtma ve soğutma yapabilen numune tablası bağlama imkanı bulunmalıdır. Soğutma tablası, numuneyi +/-1.5°C hassasiyetle -50°C ila +50°C sıcaklık değerleri arasında tutabilmelidir. Soğutma tablasının ısıtma/soğutma hızı en az 12°C/dakika olmalıdır.
20. Sistem ile birlikte sonuçları istenilen formatta rapor haline getirebilen ve arşivleyen yazılım olmalıdır.
21. Sistem yazılımı ile Görüntü üzerine yazı yazılabilecek ve bunu depolamak mümkün olmalıdır.
22. Sistem yazılımı ile İkincil elektron ve geri yansıyan elektron görüntüleri ile arşiv görüntüleri aynı bölünmüş ekran üzerinde izlenebilecek ve karşılaştırılabilecektir.
23. Sistem yazılımı ile TIFF ve JPEG formatında bilgi depolama mümkün olmalıdır. Depolanan bilgi, hard disk, disket ve bunun gibi başka ortamlara taşınabilir olmalıdır.
24. Sistemin resim hafızası en az 1280x960x16 bit olmalıdır.
25. Sistemin Vakum akış şeması monitor üzerinden izlenebilmelidir.
26. Sistem ile birlikte uygun örnek tutucusu ve saklama kutusu verilmelidir.
27. Sistem ile metalürjik numuneler de incelenebilmelidir.
28. Sistem ile 3 adet fabrikada önceden merkezlenmiş tungsten filaman verilmelidir.
29. Sistem ile birlikte aşağıdaki özelliklerde bilgisayar verilmelidir;
  - İşletim sistemi MS Windows olmalıdır.

- Mikroskopun tüm kontrolleri dokunmatik ekran üzerinden yapılabilmelidir. Ekran En az 23" Multi-touch LCD olmalıdır.
- Bilgisayar en az Intel i5 ve 4 MB (cache), 2 GB önbellek, 360 GB hard diske, DVD-RW çift katmanlı ünitesine, klavye ve optik Mouse'a sahip olmalıdır.

### **ALTIN PÜSKÜRTMELİ KAPLAMA CİHAZI TEKNİK ŞARTNAMESİ**

1. Kaplama cihazı elektron mikroskopunda özellikle iletken olmayan numunelerden görüntü alabilmek için numuneye altın kaplama yapabiliyor olmalıdır.
2. Cihaz 1 dakikada en az 5 nm kaplama, 2 dakikada en az 10 nm altın kaplama yapabilmelidir.
3. Cihaz 4 pascal basınç değerinde çalışmalıdır.
4. Kaplama yaparken kullanılacak altının yerleştirileceği yuvanın ölçüleri çap olarak en az 49.5 mm kalınlık olarak en az 0.1 mm olmalıdır.
5. Elektrot çapı en az 20 mm olmalıdır.
6. Numune konulan alanın çapı en az 70 mm olmalıdır.
7. Numune odasının çapı en az 86 mm yüksekliği ise en az 100 mm olmalıdır.
8. Numune konulan alanın yüksekliği en az 10 mm ila 50 mm arasında ayarlanabilir olmalıdır.
9. Kaplama kalınlığını belirlemek adına, cihazda 0.5 dakika ve 2 dakika arasında en az 3 adet farklı süre seçeneği olmalıdır.
10. Cihaz, istenirse platin kaplama yapmaya elverişli olmalıdır.
11. Çalışma mesafesi en az 20 mm olmalıdır.
12. Vakum pompasının emiş gücü en az 30 L/dk olmalıdır. Pompa ile beraber 1 adet pompanın yağ buharını temizleyici filtre verilmelidir

#### **B) KOŞULLAR:**

1. Cihazın montajından itibaren, sistem işçilik ve servis dahil her türlü imalat hatalarına karşı 2 (iki) yıl garantiye sahip olacaktır.
2. Garanti süresinin bitiminden sonra en az 10 (on) yıl süre ile ücreti karşılığı yedek parça temini ve servis garantisi verilecektir.
3. Sistem ve yan donanımlarının montajı idarenin istediği yere satıcı firmanın uzman ve eğitimli mühendislerince ücretsiz yapılacak, yerinde en az 2 iş günü SEM eğitimi verilecek, sistem tam, eksiksiz ve çalışır durumda teslim edilecektir.