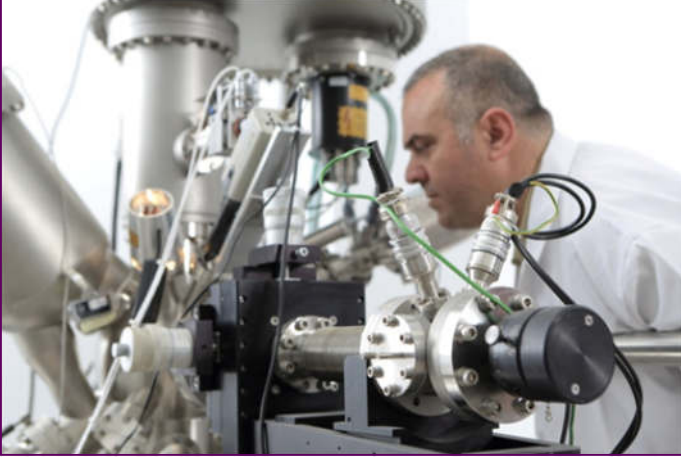
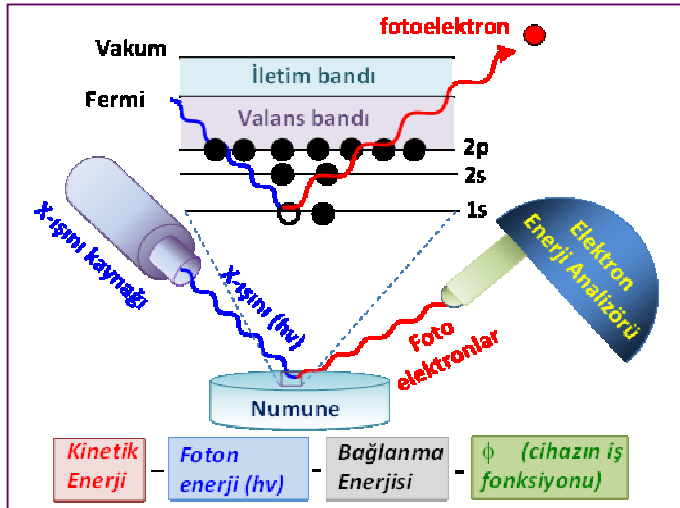


Yüzey Analiz Laboratuvarı (YAL)



Yüzey analiz laboratuvarında malzemelerin yüzey ve arayüzlerinin kimyasal, elementel ve moleküler bileşenlerinin belirlenmesi için yüzey analizi yapılmaktadır. Kullanılan tekniğe göre ölçümlenen yüzey sadece atomların üst tek tabakası (gerçek yüzey olarak tanımlanan) olabilirken aynı zamanda yüzeyden itibaren birkaç mikron derinliğe kadar da genişletilebilir. Malzemeyi iyonlar veya X-ışını ile ultra yüksek vakumlarda bombardıman ederek malzemenin içeriğinin kimyasal ve elemental bileşenleri belirlenir, impürite çalışmaları yapılır, kimyasal bağ yapısı hakkında bilgi edinilir, malzemelerin katmanlarındaki katkılandırılması, elemental, moleküler dağılımının belirlenmesi ve katman geçişlerinin gözlemlenmesi için derinlik profili analizi gerçekleştirilir.

Laboratuvarında; yarı iletkenlerden polimerlere, mikro-elektroniklerden güneş pillerine geniş uygulama alanlarında analizler yapılmaktadır. Bu analizler için birbirini tamamlayan tekniklerde iki farklı cihaz bulunmaktadır. Bunlar X-ışını fotoelektron spektroskopisi (X-ray photoelectron spectroscopy, XPS) ve Uçuş Zamanlı ikincil iyon kütle spektroskopisidir (Time of Flight Secondary Ion Mass Spectroscopy, ToF-SIMS).



TEMEL PRENSİPLER :

X-ışını Fotoelektron Spektroskopisi (XPS): X-ışını fotoelektron Spektroskopisi veya kimyasal analiz için elektron spektroskopisi (Electron Spectroscopy for Chemical Analysis, ESCA) katı malzemelerin yüzeyleri hakkında kimyasal bilgi elde etmek için kullanılan gelişmiş bir yüzey analiz tekniğidir. Metot, örnekleri uyaran bir x-ışın demeti kullanarak fotoelektronların saçılmasını sağlar.

XPS tayfı elementin kimyasal çevresi ve yükseltgenme durumu hakkında bilgi verir. Farklı kimyasal çevrelerle ilişkili atomlar, kimyasal kayma olarak adlandırılan düşük farklılıkta bağlanma enerjisine sahip enerji pikleri üretirler. Enerjisi birbirine yakın olan ayrı kimyasal durumlar, her bir durumun içeriğini yüzde olarak veren pik saptama programları kullanılarak birbirinden ayrılır.

XPS spektrometre örnek yüzeyinde ve alt tabakalarında derinlik analizine imkan sağlayan argon iyon tabancasına sahiptir. Ayrıca PHI firmasının patentine sahip olduğu çift kaynaklı yük nötrülizasyonu sayesinde örnekten örneğe ayar yapma ve yalıtkan malzemelerin maskelenmesi gereksinimi de bulunmamaktadır. X ışını demeti 10 µm ile 200 µm arasında odaklanabilmektedir.

İyon tabancası rutin ince film analizlerinde 500 eV ile 5 keV aralığında yüksek tabaka kaldırma, aşındırma oranları ile kullanılabilir.

Açı Bağımlı Analiz (ADXPS)

Özel olarak tasarlanmış açı bağımlı örnek tutucu ile birlikte otomatik açı bağımlı ölçümler yapılabilmektedir açı aralığı 0° -90° arasında (photoelectron take-off angle) değişebilmektedir.

PHI VersaProbe motorize beş eksenli örnek yükleme haznesi ile 25 mm ve 60 mm çapında örnek tutuculara sahiptir. Ayrıca 7 mm kalınlığa sahip örnekler analiz için kabul edilebilir.

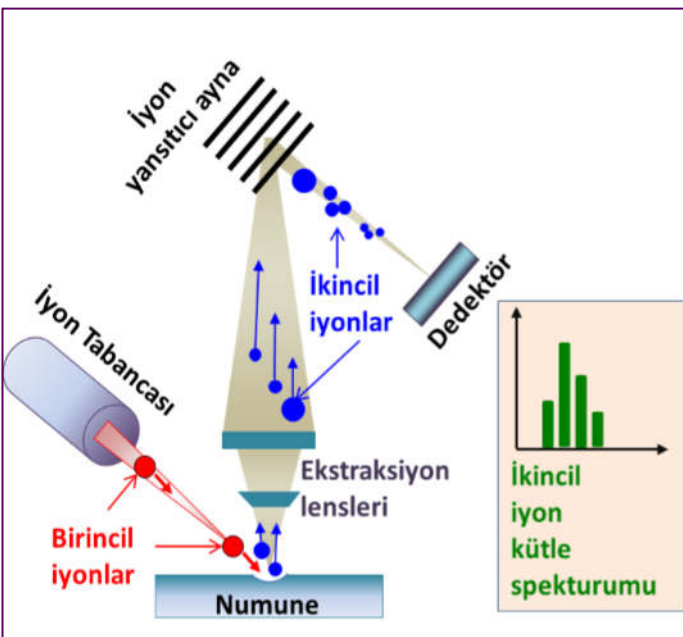
Uygulamalar

- Malzemelerin (Örnek: Polimer, cam) yüzeyindeki element içeriklerinin (H ve He dışında) belirlenmesi.
- Elementlerin kimyasal durumlarının belirlenmesi.
- Derinlik profili
- Kimyasal durum bilgisi
- Açı bağımlı ölçüm

Uçuş Zamanlı İkincil İyon Kütle Spektroskopisi (ToF-SIMS):

İkincil iyon kütle spektroskopisi (secondary ion mass spectroscopy, SIMS), numuneleri birkaç keV enerjili odaklanmış birincil iyon ışını ile püskürtülüp, numunelerin yüzeyinden yayılan ikincil iyonları analiz ederek katı yüzeyler hakkında elementel ve moleküler bilgi elde edilmesini sağlayan çok hassas yüzey analitik tekniğidir. Yüzeyden yayılan ikincil iyonlar uçuş zamanlı kütle spektrometresiyle analiz edilir.

Yüksek vakum ortamında çalışan ikincil iyon kütle spektroskopisi (secondary ion mass spectroscopy, SIMS), katılarda birkaç mikrometre derinliğe kadar olan element, izotop ve moleküllerin analiz edilmesinde kullanılır. Bu teknikte, iyon kaynaklarından elde edilen birkaç kilo elektrovolt enerjili oksijen (O) veya sezyum (Cs) iyonları uygun voltaj altında hızlandırılarak, araştırılacak örnek yüzeyine püskürtülmek üzere odaklanmış bir iyon demeti oluştururlar. Bu birincil iyon demetinin örnek yüzeyine çarpmasıyla yüzeyden sıçratılan ikincil iyonlar, kütlelerine dolayısıyla dedektöre varış sürelerine göre (ağır kütleli daha yavaş yol alırlar) ToF-SIMS'de analiz edilirler.



Aşağıda tanımlanan değişik analiz tipleri uygulanabilir. Bu analizlerde çok düşük birincil iyon yoğunluğu kullanılarak en dış tek katmanlar hakkında ayrıntılı elementel ve moleküler bilgi elde edilir.

- Yüksek hassasiyet-ppm/ppb- (milyonda bir/milyarda bir) aralığında
- Yüksek kütle aralığı ve çözünürlüğü

Yüzey Görüntüleme

İyi odaklanmış iyon ışınıyla (elektron mikroprobuyla) yüzeyi tarayarak kütle çözünümlü ikincil iyon görüntüleri (kimyasal harita) elde edilebilir.

Yüksek lateral çözünürlük (<60 nm)

Hızlı görüntü belirleme (50 kHz piksel frekansına kadar)

Derinlik profili

İkili ışın modunda çalışır, birinci ışın oyuk püskürtümü yaparken, ikincil ışın oyuk dibini analiz eder.

Derinlik çözünürlüğü - 1 nm'den daha iyi

Yüksek kütle çözünürlüğü

Püskürtüm hızı 10 µm/saat'a kadar

Yalıtkan malzemeler için idealdir.

3-Boyutlu Analiz

Spektral, görüntüleme ve derinlik bilgilerini birleştirir. Aşağıdaki uygulamalarda kullanılır:

Üretilmiş yapılar; TFT ekranlar...

Kusur analizleri; gömülü parçacıklar...

Malzeme bilimi; tane sınırı, difüzyon...

