

Yarıiletken Araştırma Grubu Araştırma Konuları

Grubumuzda temel araştırmalarımız yarıiletken ince film ve yarıiletken ince film tabanlı aygıtların üretimi ve karakterizasyonu üzerinedir. Bu kapsamda üç adet ince film üretim sistemimiz mevcuttur.

Plazma destekli üretim laboratuvarımızda mevcut olan atmalı filtrelili katodik vakum ark depolama sistemi (PFCVAD) ile yüksek sıcaklık ve enerji gerektiren bileşik yarıiletkenler üretilebilmektedir. Son yıllardaki çalışmalarımız PFCVAD sistemi kullanılarak II-VI bileşiği olan ZnO ince filmlerin üretimi optik, elektriksel ve yapısal özelliklerinin belirlenmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Bu sistem ile film kalınlığı nano boyutta kontrol edilebilmektedir. ZnO görünür bölgede saydam ve UV de ise iyi bir soğurucudur. ZnO ayrıca güneş hücrelerinde pencere elemanı olarak ta kullanılmaktadır. UV-VIS-NIR spektrometresi dalga boyunun fonksiyonu olarak geçirgenlik ve soğurma ölçümleri için kullanılmaktadır. XRD yapısal parametreleri belirlemek için kullanılmaktadır. AFM yüzey morfolojisi ve tanecik büyüklüğünü hesaplamak için gereklidir. Bu kapsamda üretilen n ve p tipi ZnO ince filmler kullanılarak hetero ve homo-eklem üretimi ve karakterizasyonu yapılmaktadır. Bu konu ile ilgili yayınlanmış çalışmalarımız mevcuttur.

Elektron siklotron rezonans mikrodalga (ECR-MW) plazma sistemi kullanılarak karbon ince filmlerin üretimi ve karakterizasyonu yapılmaktadır. Son çalışmalar azot katkılı karbon ince filmlerin üretimi yapısal, optik ve elektriksel özelliklerini belirlenmesi, ilave olarak güneş hücresi, ışık yayan diyot gibi optoelektronik aygıtlarda kullanımı üzerinedir.

Termal buharlaştırıcı aygıt üretimi için gerekli olan omik veya Schottky kontak yapımında kullanılmaktadır.

Grup Elemanları Öğretim Üyeleri

Prof. Dr. Ramazan ESEN

Prof. Dr. Hamide KAVAK

Doktora Sonrası Araştırmacı

Dr. Mehmet ESEN

Dr. Necdet Hakan ERDOĞAN

Doktora ve Yüksek Lisans Öğrencileri

Havva ÖZDAMAR

Halil DADASHI

Taner KUTLU

Zeynep BAZ

Kadir Deniz TAKÇI

Zeliha ŞEKER

Birsen KESİK

Nazmi SEDEFOĞLU

Teoman ÖZDAL

Renna TAKTAKOĞLU

Laboratuvar Olanakları

1. Atmalı Filtreli Katodik Vakum Ark Depolama Sistemi (PFCVAD)

PFCVAD sistemi monolayer düzeyinde film kalınlığı kontrolü sağlayan, Zn ve Ti gibi yüksek erime sıcaklığına sahip malzemelerden elementel veya bileşik yarıiletken üretiminde kullanılmaktadır. PFVAD sistemi kullanılarak yarıiletken n ve p-tipi ZnO ince filmler silisyum ve cam alt taban üzerine büyütülmektedir.

2. ECR-Mikrodalga Plazma (ECR-MP) Sistemi

ECR-Mikrodalga plazma sistemi kullanılarak amorf, elmas benzeri karbon (DLC) gibi karbon tabanlı ince filmlerin üretimi yapılmaktadır. Ayrıca elektronik uygulamalar için azot katkılı karbon ince filmlerin üretimi bu sistem ile gerçekleştirilmektedir.

3. Termal Buharlaştırıcı

Termal buharlaştırıcı omik veya Schottky kontak yapımında kullanılmaktadır. Aygıt üretimi için gerekli olan metal kontakların üretimi bu sistem ile gerçekleştirilmektedir. Bu sistemle In, Al, Zn, Ag gibi metaller buharlaştırılabilir.

4. X-Işını Kırınım Difraktometresi

Üretilen ince filmlerin yapısal özelliklerini belirlemek için XRD difraktometresi kullanılmaktadır. Elde edilen kırınım deseninden amorf veya kristal yapısı belirlenebilmektedir. Kristal yönelimleri, kristal büyüklüğü, düzlemler arası uzaklık, stres gibi yapısal parametreler hesaplanabilmektedir.

5. Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM)

AFM kullanılarak yüzey morfolojisi, tanecik büyüklüğü hesaplanabilmektedir.

6. UV-VIS-NIR Spektrofotometre

Yarıiletkenlerin optik özelliklerini belirlemek için Perkin Elmer Lamda 2S UV-VIS-NIR spektrofotometresi kullanılarak dalga boyunun fonksiyonu olarak soğurma ve geçirgenlik spektrumları alınabilmektedir. Elde edilen bu verilerden filmlerin kalınlığı, kırılma indisi, optik enerji aralığı, bant kenarı soğurması ve keskinliği, Urbach kuyruk enerjisi gibi optik parametreler hesaplanabilmektedir.

7. Nanospec

Filmlerin kalınlığını veya kırılma indisini hesaplamak için kullanılmaktadır.

8. Elipsometre

Elipsometre filmlerin kalınlığını ve kırılma indisini belirlemek için kullanılmaktadır. 635 v3 532 nm çift dalga boyuna sahip elipsometreden filmlerin kalınlığı kullanılan modellerle belirlenebilmektedir.

9. Hall Ölçüm Sistemi

HMS 3000 Hall Ölçüm sistemi filmlerin elektriksel özelliklerini belirlemek için kullanılmaktadır. Bu sistem ile taşıyıcı konsantrasyonu ve tipi, mobilite, iletkenlik ve direnç gibi elektriksel parametreler belirlenebilmektedir.

10. Yarıiletken Parametre Ölçüm Sistemi

Yarıiletken Parametre ölçüm sistemi parametre analizörü (HP4156C Precision Semiconductor Parameter Analyzer), prob istasyonu ve LCR metreden oluşmaktadır. Bu düzenek üretilen

aygıtların akım-gerilim gibi çıkış özelliklerini belirlemek için kullanılmaktadır. Frekansın ve gerilimin fonksiyonu olarak kapasite ölçümleri LCR metre ile yapılmaktadır.

11. Fotolüminesans Ölçüm Sistemi

Fotolüminesans ölçümünde numune uygun bir kaynakla uyarıldıktan sonra numunenin geri yaydığı fotonlar analiz edilerek yasak bant aralığı, alaşım yarıiletkenler için alaşım kompozisyon tayini, ara yüzey pürüzlülüğü, malzeme kalitesi ve safsızlık bilgileri elde edilebilmektedir. Mevcut sistem ile düşük sıcaklık fotolüminesans ölçümleri yapılmaktadır.

12. Fotoiletkenlik Ölçüm Düzenegi

13. Fırınlar

İletişim

Adres:

Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi,

Fizik Bölümü Balcalı

01330 Sarıçam-ADANA

Telefon: 0322 338 60 84

e-posta: ramazan@cu.edu.tr (Prof. Dr. Ramazan ESEN)

hkavak@cu.edu.tr (Prof. Dr. Hamide KAVAK)