

## Organik Optoelektronikler için Moleküler Malzeme Mühendisliđi

Hakan Usta

[hakan.usta@agu.edu.tr](mailto:hakan.usta@agu.edu.tr)

Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji Mühendisliđi Bölümü,  
Abdullah Gül Üniversitesi, Kayseri, Türkiye

Moleküler yarı-iletkenler, tasarım ve sentez kimyalarının çok zengin olması, çeşitli organik çözücülerde çözünebilmeleri ve solüsyondan proses edilmiş ince-filmelerinin yarı-iletkenlik göstermeleri sebebiyle, seri-üretim için uygun gelecek nesil esnek (opto)elektronik teknolojisinin gelişimi için anahtar niteliğinde ileri malzemelerdir. Antrasen gibi karbon esaslı malzemelerin (opto)elektronik özellikleri 1910'lardan beri bilinmesine rağmen, organik malzemeler uzun yıllar boyunca düşük elektriksel iletkenliklerinden ve optik performanslarından dolayı (opto)elektronik çalışmalarda ve uygulamalarda yeterince ilgi uyandırmamıştır. Ancak 1970'li yıllarda, moleküler kristallerin elektrolüminesans özelliğine ve iletken polimerlerin varlığına dair yapılan çalışmalar sonrasında (opto)elektronik teknolojilerde organik malzemelere olan ilgi artmaya başlamıştır. Temel motivasyonu konvansiyonel yarı-iletkenlerin yerine karbon-temelli organik yarı-iletkenler kullanarak düşük maliyetli, plastik esnekliğine sahip, ince-hafif (opto)elektronik aygıtlar üretmek olan bu alanda, 2000'li yıllardan sonra moleküler yarı-iletkenler sentez ve tasarım özelliklerinin çok daha zengin olması ve solüsyondan proses edilebilir olmaları sebepleriyle ön plana çıkmıştır.

Araştırmalarımızda, yüksek performanslı organik (opto)elektronik malzemelerin tasarımı, sentezi ve ilgili aygıtların fabrikasyonuna odaklanılmaktadır, ayrıca temel yapı-özellik-aygıt ilişkilerini anlamaya çalışılmaktadır. Bu konuşmada, organik yarı-iletken malzeme laboratuvarımızda geliştirmiş olduğumuz çözücüden işlenebilen özgün [1]benzotiyeno[3,2-b][1]benzotiyofen (BTBT), indenofluoren (IF) ve oligo-*p*-fenilenetin (OPE) tabanlı *n*-tipi ve *p*-tipi moleküler yarı-iletkenlerden ve bunların organik alan etkili transistör (OFET) ve organik ışık yayan diyot (OLED) uygulamalarından bahsedeceğiz. OFET kısmında özellikle yüksek elektron ve oyuk hareketliliğine sahip moleküler yarı-iletkenlerin çevre dostu yeşil çözücülerden işlenebilmesi ve sentezlerinin kolaylaştırılarak gram mertebesinde geliştirilmesi yönünde yaptığımız çalışmaları paylaşacağız. OLED kısmında ise çubuk şeklinde geliştirdiğimiz floresan  $\pi$ -sistemlerde hot-eksiton kullanımını nasıl aktif hale getirdiğimizden bahsedeceğiz. Ayrıca, organik yüzey zenginleştirilmiş Raman spektroskopisi (organik-SERS) için PVD yöntemi ile geliştirmiş olduğumuz nano-/mikro-yapılı organik filmlerden bahsedeceğiz. Son olarak da, yeni bir konu olarak ince-film fazında organik malzemelerin kristallenme davranışlarının stokastik şifrelemede kullanılma potansiyelini tartışacağız.