



*Biyolojik etkinlik gösteren geçiş metal bileşiklerine bilinen en iyi örnek cisplatin kompleksidir. Bu kompleks kanser tedavisinde on yıldan fazla bir süredir etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Biyolojik mekanizma henüz bütünüyle açıklanmamış olmakla birlikte, cisplatin kompleksinin tümör hücrelerini öldürdüğü bilinmektedir. Cisplatin kompleksi klor atomlarını önce su ile yer değiştiririp sonra DNA zincirine bağlanmaktadır. Böylece DNA yara almaktadır. Bu cisplatin-DNA lezyonu kanserli hücrenin büyümesini engellediği gibi, ölmesine ortam hazırlamaktadır. İnsan vücudunda bir uyumsuz onarım proteini olan hMSH<sub>2</sub>, cisplatin-DNA lezyonunu bağlamaya özel bir yakınlık göstermektedir. Özellikle üreme organlarında bol bulunan bu protein, cisplatin-DNA lezyonuyla etkileşerek bu organlardaki tümörlü hücreleri öldürmekte etkin rol oynamaktadır.*

sıdır. Bilim adamları bitkilerde bulunan bazı geçiş metal komplekslerinin bu dönüşümü sağladığını bulunca, benzer kompleksleri kullanarak hücre dışında da azotu amonyağa dönüştürmeye çalışmaktadırlar.

1980'lerin sonuna doğru organometalik bileşikler kullanılarak çok değişik özelliklere sahip yeni malzemeler sentezlenmeye başlandı. Bugün yeni malzemeler geliştirilmesinde ve işlenmesinde organometalik kimya çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Organometalik kimya kullanılarak geliştirilen yeni malzemelere şu örnekler verilebilir: Yarı-iletken parçacıkların üretilmesi, anorganik membranların geliştirilmesi, metal karbür gibi seramik malzemelerin üretilmesi,

nanoyapılar oluşturulması, ince film üretilmesi, silisyum bazlı malzemelerin geliştirilmesi, moleküler magnet üretilmesi gibi. Bunlar arasında biri, organometalik kimyadaki uzun yıllar boyu sağlanan bilgi birikiminden çok geniş ölçüde yararlanılmaktadır. Bu, yarı-iletken parçacıkların üretilmesidir. Kristal tane büyüklüğünün bir, iki ve üç boyutta sınırlanması ile kuantum kuyuları, telleri ve noktaları denilen farklı optik ve elektronik özelliğe sahip yarı-iletken malzemelerin elde edilmesinde organometalik kimya bilgisinden geniş ölçüde yararlanılmaktadır. Örneğin, kuantum tellerinin veya noktalarının oluşturulması ancak organometalik bileşikler kullanılarak mümkün olabilmektedir. Yarı-iletken

malzemeyi oluşturan elementlerin uçucu organometalik bileşikleri, önceden hazırlanmış yuvalara konularak tepkimeye sokularak tepkime sonucunda yuvalarda yalnızca yarı-iletken malzeme kalır, diğer tepkime ürünleri gaz olarak uzaklaşır. Eğer bu yuvalar yeterince küçük yapılırsa, elde edilen yarı-iletken de o derece küçük boyutta olur. Bu amaçla kullanılan yuvaların küçük olduğu kadar, düzenli olması da gerekir. Bir yalıtkan malzemenin oluşturduğu küçük, fakat eş büyüklükteki düzenli yuvalarda üretilecek yarı-iletken parçacıklar kuantum noktaları olarak düşünülebilir. Moleküler boyutlarda düzenli gözenekli yapıya sahip zeolitler içerisine yerleştirilen metal karboniller ve diğer organometalik bileşikler, ısı veya ışığın etkisinde yine zeolit gözenekleri içerisinde hapsedilmiş metal veya metal oksit kümeciklerine dönüştürülebilmektedir. Kuantum noktaları olarak nitelendirilebilecek düzenli bir dağılıma sahip bu tanecikler, külçe halindeki malzemelerden çok farklı optik, elektronik ve katalitik özellik göstermektedir. Bu taneciklerin özellikleri, gerek zeolit gözenekli yapısında ve gerekse kümecinin hazırlanmasında bazı parametreler değiştirilerek ayarlanabilmektedir. Metal oksit taneciklerinin oksijen içeriği veya zeolit katyonu değiştirilerek, örneğin yarı-iletken malzemenin enerji aralığı ayarlanabilmektedir.

Organometalik kimya bugün iki alanda geniş uygulama alanı bulmaktadır. Bunlardan biri, organometalik bileşiklerin homojen katalizör olarak kullanılmasıdır ki, bu hem endüstriyel hem de biyo-organometalik kimyayı kapsamaktadır. İkincisi ise, ileri malzemelerin geliştirilmesidir. Organometalik kimyada uzun yıllar boyu sürdürülen temel düzeydeki araştırmalardan sağlanan bilgi ve veri birikiminden ileri malzemeler geliştirilmesinde geniş ölçüde yararlanılmaktadır. Burada özellikle vurgulanması gereken nokta şudur: Uygulama çalışmalarına hız verilmesi organometalik kimyadaki temel araştırmaları azaltmamış, tam tersine, sonuçların uygulamaya geçirilebilir olması temel araştırmaları daha da artırmıştır.

## Nobel Ödülü Alan Organometalik Kimyacılar

1963 Karl Ziegler (1898-1973), Max-Planck-Institut für Kohlenforschung Mülheim a.d. Ruhr, Almanya. Giulio Natta (1903-1979), Institute of Technology, Milan, İtalya. Etilen ve propilenin düşük basınç altında düzenli polimerleşmesinde geçiş metal halojenürleri ile trialkil alüminyum karışımının katalizör olarak kullanılması.

1973 Ernst Otto Fischer (1918-), Technical University of Munich, Munich, Almanya. Sir Geoffrey Wilkinson (1921-), Imperial College, London, İngiltere. Sandviç komplekslerinin sentezi ve kimyası üzerine yürüttükleri çalışmalar.

1976 William N. Lipscomb (1919-), Harvard University, Cambridge, MA, ABD. Boran-

ların yapısal aydınlatılması ve bağlanma modelinin geliştirilmesi.

1979 Herbert C. Brown (1912-), Purdue University, West Lafayette, IN, ABD. Georg Wittig (1897-1987), University of Heidelberg, Almanya. Boron ve fosfor içeren organometalik bileşiklerin organik sentezlerde kullanılması.

1981 Kenichi Fukui (1918-), Kyoto University, Kyoto, Japonya. Roald Hoffmann (1937-), Cornell University, Ithaca, NY, ABD. Anorganik, organik ve organometalik moleküllerde bağlanmanın semiampirik molekül orbital kavramı ile açıklanması.

1983 Henry Taube (1915-), Stanford University, Stanford, CA, ABD. Metal komplekslerinde elektron transfer tepkimelerinin incelenmesi.

Saim Özkâr  
Prof.Dr., ODTÜ, Kimya Bölümü