

YENİ BİR KARBON MOLEKÜLÜ FULLERİT

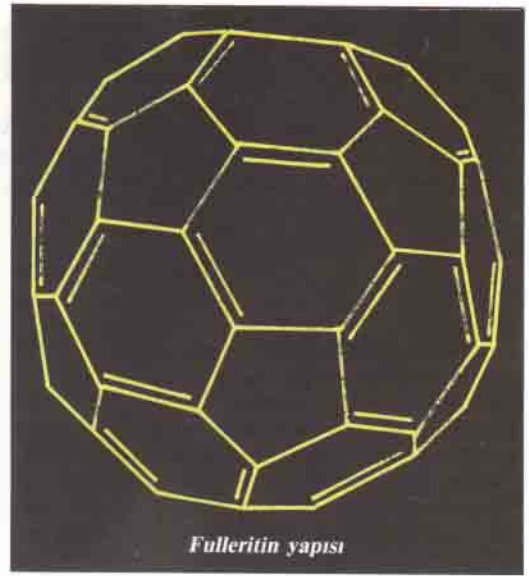
Suat ÖZKOL*

Fullerit, elmas ve grafit gibi, sadece karbondan oluşan futbol topuna benzer küresel yapıda bir moleküldür. Kozmik tozların oluşumunu araştıran fizikçiler tarafından 1985 yılında, grafitin lazer ışınları ile buharlaştırılması esnasında tesadüfen bulunmuştur(1). Bu arada küresel yapıda değişik karbon sayılarında moleküllere de rastlanmış, fakat en kararlı olanının C_{60} molekülü olduğu görülmüştür. Bu C_{60} molekülü, 60 karbon atomunun birleşerek 60 düğüm ve 32 yüzeyden oluşan bir poligon oluşturması ile ortaya çıkan, önce başka isimler de verilen, fakat en son fullerit isminde karar kılınan bir moleküldür. 32 yüzeyin yirmisi altıgen ve on ikisi beşgen oluşmaktadır. Fullerit ismini Amerikalı mimar Buckminster Fuller'den almaktadır. Çünkü Fuller'in futbol topuna benzer tasarladığı ve inşa ettiği katedralin yapısı, fulleritin yapısını andırmaktadır(2).

Bilim adamları bu buluşun organik kimyada yeni bir çağır açacağından bahsetmektedirler. Modern petrokimyanın temelini oluşturan benzol halkasında sadece altı karbon atomu varken, fulleritte bunun on misli karbon atomu mevcuttur.

Texas Rice Üniversitesi'nde 1985 yılında bir grup araştırmacı, ilk defa fulleritle tanışmışlar, ancak yeterli miktarlarda üretmemişlerdir(3). 1990 yılında Max-Planck Enstitüsü'nden Wolfgang Kratschmer, Tucson'daki Arizona Üniversitesi'nden araştırmacılar Donald Huffman ve Lowell Lamb ile birlikte fulleriti gram mertebesinde üretmeyi başarmışlardır(4). Basıncı 50 ile 100 mbar arasına indirilmiş bir kapta bulunan grafit çubuklardan yüksek şiddette elektrik akımı geçirerek grafit buharlaştırılmıştır. Bu karbon buharı üzerine helyum gazı verilerek soğutulduğunda karbon çeperlerine % 10 fullerit içeren kurum kondanse olmuştur. Bu kurumdan fullerit, benzol ile çözümlenmiş ve çözeltiden benzol buharlaştırıldığı anda, geriye oldukça zengin fullerit kalmıştır. Bu fulleriti daha da arıtmak için yöntemler de bulunmuştur. Örneğin bu yöntemlerden biri alüminyum oksit üzerine kromotografi ile arıtma yapmaktır(5). Bu üretim yönteminde, fullerit ilk buharlaşma sırasında değil, karbon buharının gaz molekülleri ile çarpışması esnasında oluşmaktadır. Bunun nedeni henüz tam olarak açıklanamamıştır(6).

Yapılan başka bir araştırmada fulleritin La, Ba, Sr ve Ca gibi metallerle çok kararlı bileşikler oluşturduğu tespit edilmiştir(7). Bu özelliği nedeniyle tıpta, insan vücuduna verilmesi gereken isotopları fulleritin içine koyup, fulleriti sanki bir taşıyıcı kap gibi kullanmak fikri öne sürülmüştür. Başka kullanım ala-



Fulleritin yapısı

nı olarak fulleritin küresel yapısı gereği ideal bir yayılayıcı olabileceği, ayrıca yeni bir çeşit katalizator olarak veya yeni karbon bileşikleri oluşturarak yeni maddeler üretmek örneğin bir süperteflon gibi akla gelen başka örneklerdir. Daha çok yeni olan bu molekülün nerelerde kullanım alanı bulacağı hakkında tahminlerde bulunurken, yepyeni uygulama alanlarının da çok yakında ortaya çıkacağını söylemek pek yanlış olmaz sanırım.

KAYNAKLAR

- (1) G. COLLIN Chem.-Ing.-Tech. 63 (1991) 6, S. 539.
- (2) R.W. MARKS The Dymaxion World of Buckminster Fuller, Reinhold, New York (1960).
- (3) Q.L. Zhang u.a. J.Phys.Chem., vol. 90 (1986) 4, S. 525.
- (4) W.Kratschmer u.a. Nature 347 (1990) S. 354.
- (5) R.Taylor u.a. J.Chem. Soc. Chem. Commun. (1990) S. 1423.
- (6) N.N. Spiegel NR. 7, Feb. (1991), S. 217.
- (7) J.R. HEATH u.a. J.Am. Chem. Soc., (1985) 107, S. 7779.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I : 1..f4! 2.e4f Fa7! 3.Ad7 Ff2! (4.Kf2 Ke1 mat ya da 4.Şf2 Vh2 5.Şf3 Ve2 mat.) 4.Şh1 ve beyaz terkeder (Romero-Lobron, Amsterdam 1987).

Çözüm II : 1..Ad7! Kd7 (1..Ad7 2.Fh7! Şh7 3.Vh5 Şg8 4.Fg7! var.) 2.Ff6 cd3 3.Kg3! (3.Vg4 g6 4.Vg5 Kc8! siyahın savunması var.) 3..Kc8 (3..g6 hamlesine 4.Vh5 var, 5.Vh7 ve arkasından Kh3 mat tehdidi ile) 4.Kg7 Şf8 5.Kg8! kazanır (Karner-Madl, Szolnok 1987).

Çözüm III : 1..Ke4! de4 2.Ag7 Şf8 3.Ae6 Şe8 4.f6 kazanır (Van der Wiel-Welling, Tilburg 1987).

* Doç.Dr., Hacettepe Üniversitesi, Maden Müh. Bölümü.