

## Buckyball Nedir?

**Bir buckyball 20 altıgen ve 12 beşgen şeklinde dizilmiş 60 karbon atomundan meydana gelen küçük futbol topu şeklinde bir moleküldür.** Buckyball'lar sadece bir nanometre çapındadırlar. Buckyball'ın kimyasal formülü  $C_{60}$ 'tır.

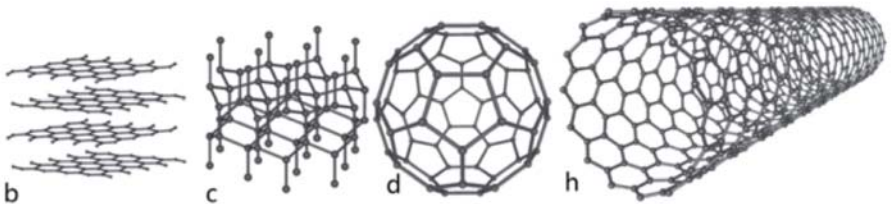
Buckyball'lar 1985'te keşfedilmiş ve kendine özgü kubbe yapılarıyla ün yapmış mimar Richard Buckminster Fuller'e saygı olarak buckminsterfullerenler olarak adlandırılmıştır. İsim daha sonradan buckyball olarak kısaltılmıştır. Buckyball'lar fulleren ailesinin keşfedilen ilk molekülüdür.

Bu ailenin tüm elemanları, altıgen veya beşgen şeklinde dizilmiş, bütünüyle karbon atomlarından oluşan kafes şeklinde moleküllerdir. Karbon atomlarından oluşan içi boş, boru şeklinde yapılar olan karbon nanotüpleri de bu aileye aittir. Fullerenler, karbon atomlarının diziliş biçimlerinden dolayı kendine has özelliklere sahiptir.

## Karbon Şekilleri

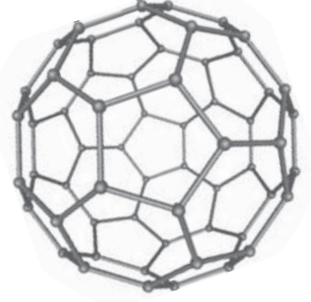
Karbon, buckyball ve nanotüpleri içeren fullerenler de dahil olmak üzere sayısız şekilde var olabilir. Karbon nanotüpleri elektrik ve ısı açısından bilinen en iletken maddelerdendir. Diğer şekiller, dünyadaki en sert madde olan elmas ve en yumuşak maddelerden grafit'i içerir. Tüm bu cisimler tamamen karbondan yapılmıştır. Aynı alaşıma sahip ama farklı yapıdaki bu şekillere alatroplar (ayrıbiçimler) denir.

Karbon alatropları farklı özelliklere sahiptirler çünkü karbon atomları nano ölçekte farklı dizilmişlerdir. Grafit'te (b) karbon atomları, üst üste sıralanmış altıgen katmanlar şeklinde dizilmiştir ve katmanlar arasındaki bağlar zayıftır. Çizim kalemlerindeki kurşunun yapıldığı madde grafit'tir: kurşun kalem kullanırken bu güçsüz bağlar kolayca kırılır ve karbon katmanlar kağıt üzerine dökülür. Buna karşın elmas (c) dünyadaki en sert maddedir. Elmas yapısında, her karbon atomu, farklı dört karbon atomuna, elmasa sertliğini veren üç boyutlu örgüyü oluşturarak bağlıdır. Buckyball'lar top şeklinde moleküllerdir (d) ve karbon nanotüpleri (h) esasında tüpün içine yuvarlanmış ayrı bir katmandırlar.



## Uygulamalar

Buckyball'lar ve karbon nanotüpleri doğal yollarla ortaya çıkarlar. İslı ortamlarda ve dış alanlarda çok az miktarda bulunabilirler ve ayrıca yıldırımla da oluşurlar. Nano ölçekte çalışan bilim insanları, bu küçük moleküllerin nasıl yapılacağı ve başka şeyler inşa etmek için bunları nasıl kullanacakları konusunda çalışmaktadırlar.



Buckyball'lar yuvarlak şekilleri nedeniyle iyi birer kayganlaştırıcıdır. Araştırmacılar, içi boş yapılarının ilerde ilaç sağlamak için kullanılıp kullanılmayacağını araştırmaktadırlar. Ayrıca antikorları bağlayarak, hastalıkların merkezine hedeflenecek olan tedavileri tasarlamak ve doğru yerde ilaç temini sağlamak da mümkün olabilecektir.

Karbon nanotüpleri çok dayanıklı ve hafif ve yarı-iletken ya da iletken olabilirler. Şimdiki LCD ve plazma teknolojileriyle yer değiştiren düz ekranlardaki kullanımlarına ilişkin araştırmalar yürütülmektedir. Karbon nanotüpleri ayrıca, örneğin emisjonsuz arabalarda kullanılabilecek hidrojen-oksijen yakıt hücresi üretimine olanak sağlayan hidrojen depolaması için de değerlendirilebilir.

'Buckykağıt', yangın ve yıldırıma karşı elektro manyetik perdeleme olabilecek karbon nanotüplerinden yapılan bir kağıttır. Ve hatta insan kasının 100 kat fazlası kadar güç üretmek için yapay kas gibi de olabilir.

Nanotüpler ayrıca güvenlik amaçlı gaz sensörleri ve çevre uygulamaları olarak da kullanılabilirler. Son olarak, bileşik maddeleri güçlendirmek için de kullanılırlar.

Bunlar sadece birkaç örnek; fullerenlerin pek çok potansiyel kullanma alanı vardır ve gelecekte esas madde olmaları beklenmektedir.

## Aktiviteyi ya da tartışmayı yürütmek için öneriler

- Katılımcılardan, buckyball'ı hafifçe sıkmalarını isteyin, böylece ne kadar dayanıklı olduklarını görebilirler.
- Buckyball'ların potansiyel kullanım alanlarını tahmin etmelerini isteyin.

## Öğrenme hedefleri ya da okul müfredatı

- Fullerenler ilk keşfedilen ve en çok çalışılan nano objelerindedir
- Pek çok farklı özelliğe sahiptirler
- Karbon gibi bazı elementler, değişik şekillerde var olabilirler (alatroplar)