

POLİ(BÜTİL METAKRİLAT)/KARBON NANOTÜP NANOKOMPOZİTLERİNİN SENTEZİ VE TERMAL KARARLILIKLARI

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN EDEBİYAT FAKÜLTESİ KİMYA BÖLÜMÜ
MEKSELİNA KILINÇ
DANIŞMAN: Prof. Dr. YASEMİN TURHAN



BU ARAŞTIRMANIN AMACI NEDİR ?

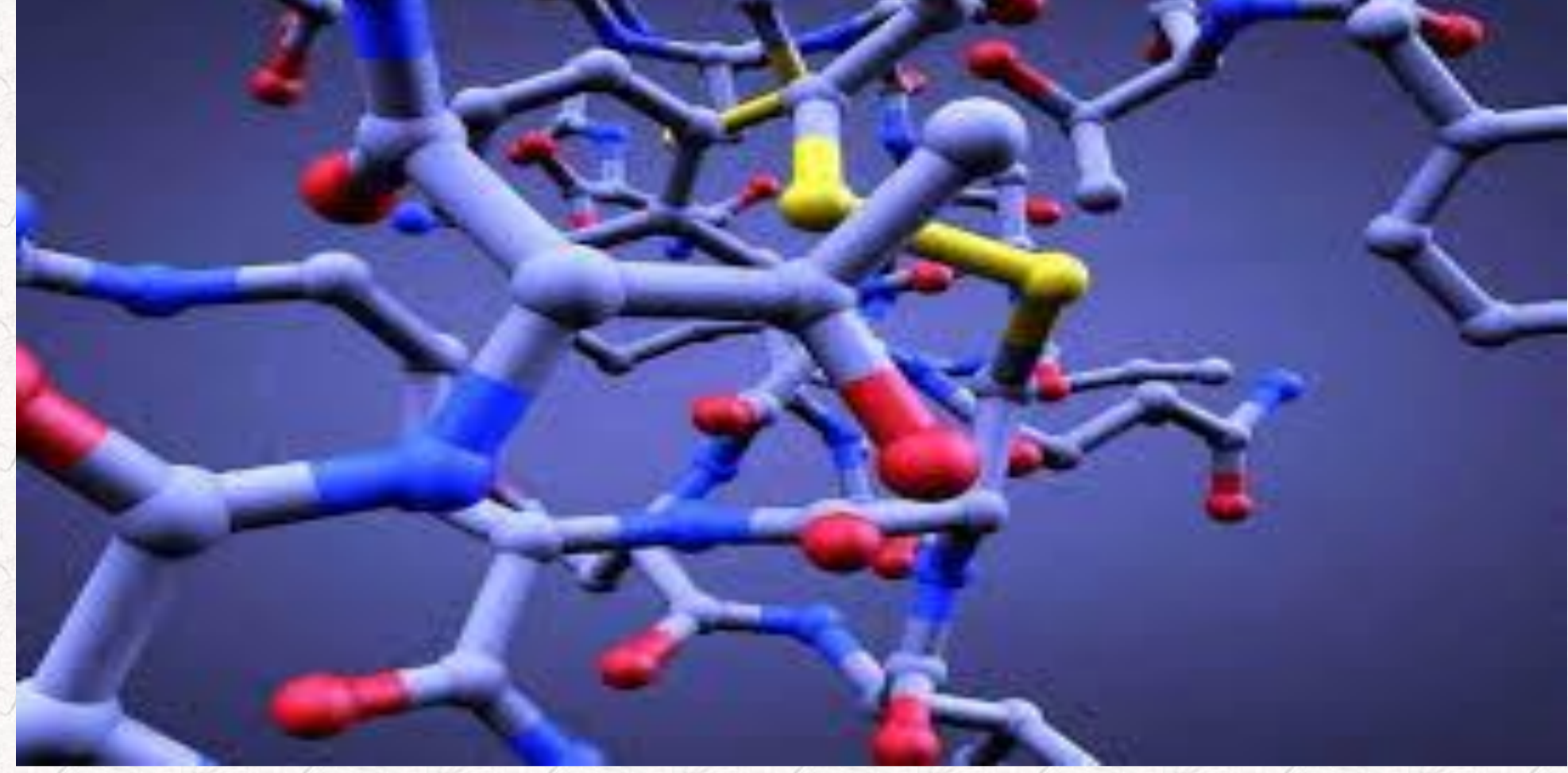
Endüstrinin farklı alanlarında kullanılan PBMA polimerinin doğal yapısından dolayı sahip olduğu düşük termal kararlılığını tek ve çok duvarlı karbon nanotüp (TDKNT ve ÇDKNT) ve/veya fonksiyonelize tek ve çok duvarlı karbon nanotüpler ile çözücü uzaklaştırma yöntemine göre nanokompozit ürünlerini oluşturarak iyileştirmektedir.

DENEYSEL OLARAK ELDE EDİLMESİ GEREKEN HEDEFLER NELERDİR?

- 1) Tek ve çok duvarlı karbon nanotüplerden amin-fonksiyonelize karbon nanotüpler sentezlemek,
- 2) Tek ve çok duvarlı karbon nanotüplerin ve amin-fonksiyonelize karbon nanotüplerin PBMA ile çözücü uzaklaştırma yöntemine göre nanokompozitlerini sentezlemek,
- 3) Sentezlenen fonksiyonelize karbon nanotüplere polimer endüstrisinde yeni kullanım alanları kazandırmak,
- 4) Polimer/karbon nanotüp nanokompozitlerinin termal özelliklerinin iyileştirilmesinde fonksiyonelize karbon nanotüplerin önemini ortaya çıkarmak,
- 5) PBMA'nın termal özelliklerini iyileştirmede karbon nanotüp türünün önemini ortaya koymak,
- 6) Termal özellikleri iyileştirilmiş PBMA/fonksiyonelize karbon nanotüpler için patent başvurusu yapmak, yayın yapmak ve endüstrinin hizmetine sunmaktır.

ARAŞTIRMADAN BEKLEDİĞİM SONUÇLAR

- 1) Polimere göre termal özellikleri iyileştirilmiş nanokompozit malzemelerin elde edileceği ve bu polimerlerin endüstride etkin bir şekilde kullanılması
- 2) Fonksiyonelize karbon nanotüplerle sentezlenen nanokompozitlerin termal özelliklerinin iyileştirilmesi durumunda polimere göre maliyetin daha düşük olması



KOMPOZİT MALZEME NEDİR ?

Genel itibarıyla malzemeler; metal, seramik ve organik malzemeler olmak üzere üç ana grupta sınıflandırılmaktadır. Bu üç sınıf malzemenin kendilerine göre bazı üstün ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak, bu malzemelerden iki veya daha fazlasının üstün özelliklerini tek bir malzemede toplanması amacıyla makro düzeyde birleştirilerek üretilen yeni malzeme kompozit malzemedir [1] ©

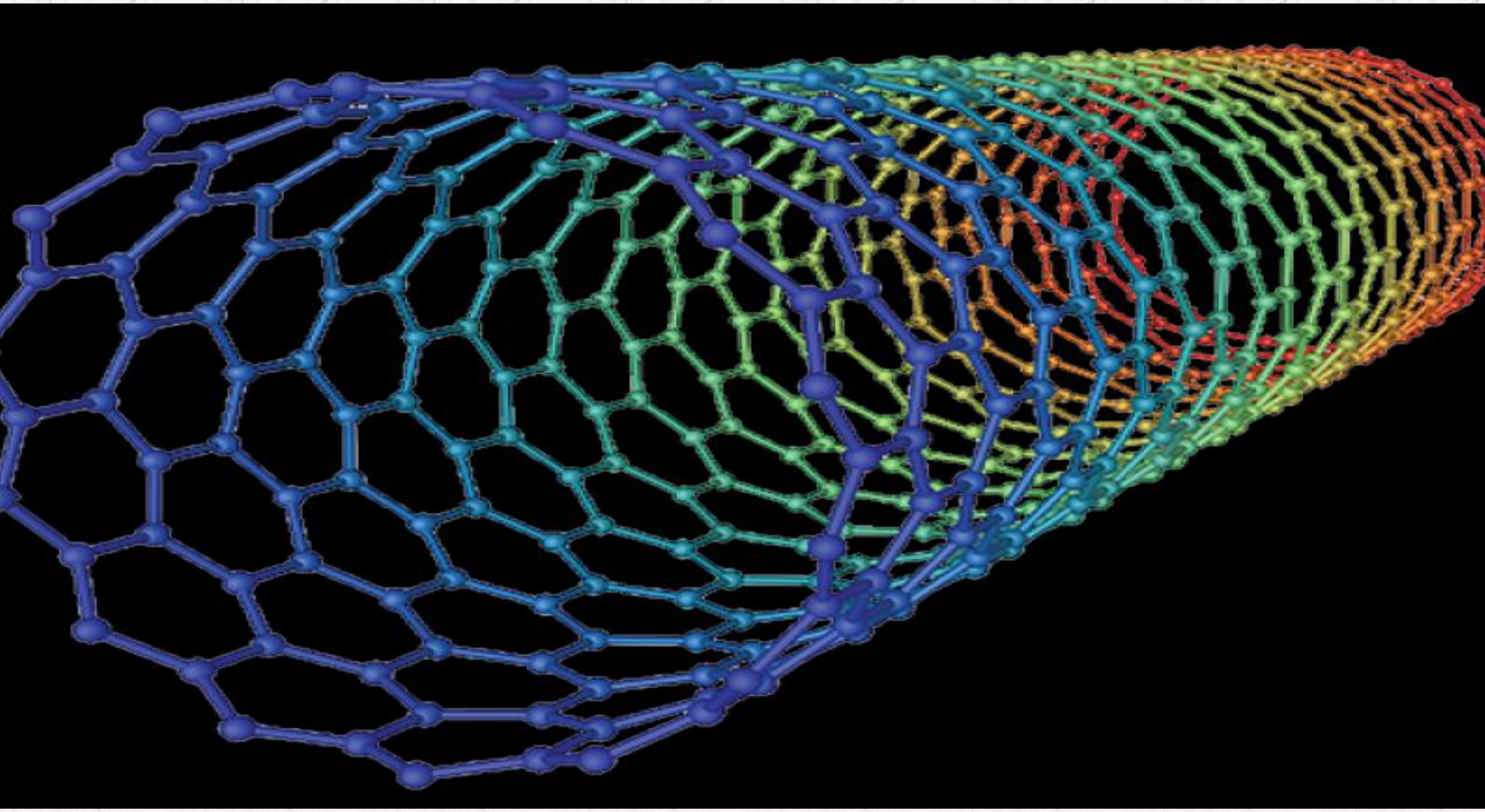
NANOKOMPOZİT NEDİR?

Kompozit malzemelerin üretiminde kullanılan karışım eğer nano seviyesinde ise bu tür karışımlardan elde edilen malzemelere nano kompozit malzemeler denir. Nano bir ölçü birimi olup, milyarda bir anlamına gelmektedir. Nano ölçü birimi tarif edilmek istenirse, her bir ölçüde 1 milyar nano vardır. Her bir nano sadece 3 ile 5 atom genişliğinde olup, ortalama bir insan saç kalınlığından yaklaşık 40.000 kez daha küçüktür. Bir uzunluk birimi olarak tanımlanırsa, 1 nanometre (nm); 10⁻⁹ metredir. (1 nm=10⁻⁹m) Nano; metrenin milyarda biridir.

Nano birimi teknolojinin içerisinde çok özel bir yere sahip olup, günümüzde ileri teknoloji ürünü olan tüm malzemeler genel olarak nano-teknolojik ürün olarak adlandırılır. Nano-teknoloji, malzeme ve imalat sektöründe, elektronik ve bilgisayar teknolojilerinde, tıp ve sağlık sektöründe, havacılık ve uzay sanayinde, enerji sektöründe, biyoteknoloji, tarım, ilaç sektöründe ve sanayinin hemen hemen tüm kollarında kullanılmaktadır.

Bir malzemenin kompozit olarak adlandırılabilmesi için şu özellikleri taşıması beklenir: İnsan üretilmiş olmalı, fiziksel ve mekaniksel özelliği farklı olan en az iki veya daha fazla malzemenin birleştirilmesiyle elde edilmeli, ara yüzeyleri farklı olmalı, aynı mekanik özellikleri bir başka bileşenle etkileştiğinde göstermemelidir, optimum özelliklerin elde edilebilmesi için, bir malzemenin diğer malzeme içine kontrollü şekilde dağıtılmasıyla iki ayrı malzeme karıştırılarak kompozit (karma) oluşturulmalı, kompozit malzemenin kendisini oluşturan elemanların en iyi özelliklerin bir arada barındırması gerekir. Kompozit malzemeler temel olarak matris adı verilen bir ana malzeme ve takviye elemanı adı verilen bir malzemeden oluşmaktadır. Bu iki malzeme sınıfından, takviye malzemesi kompozit malzemenin mukavemetini ve yük taşıma özelliğini, matris malzemesi ise plastik deformasyona geçişte oluşabilecek çatlakları ve diğer yüzeyel deformasyonları önleyici rol oynamakta ve kompozit malzemenin gerilmelere karşı mukavemetini artırmaktadır. [2]

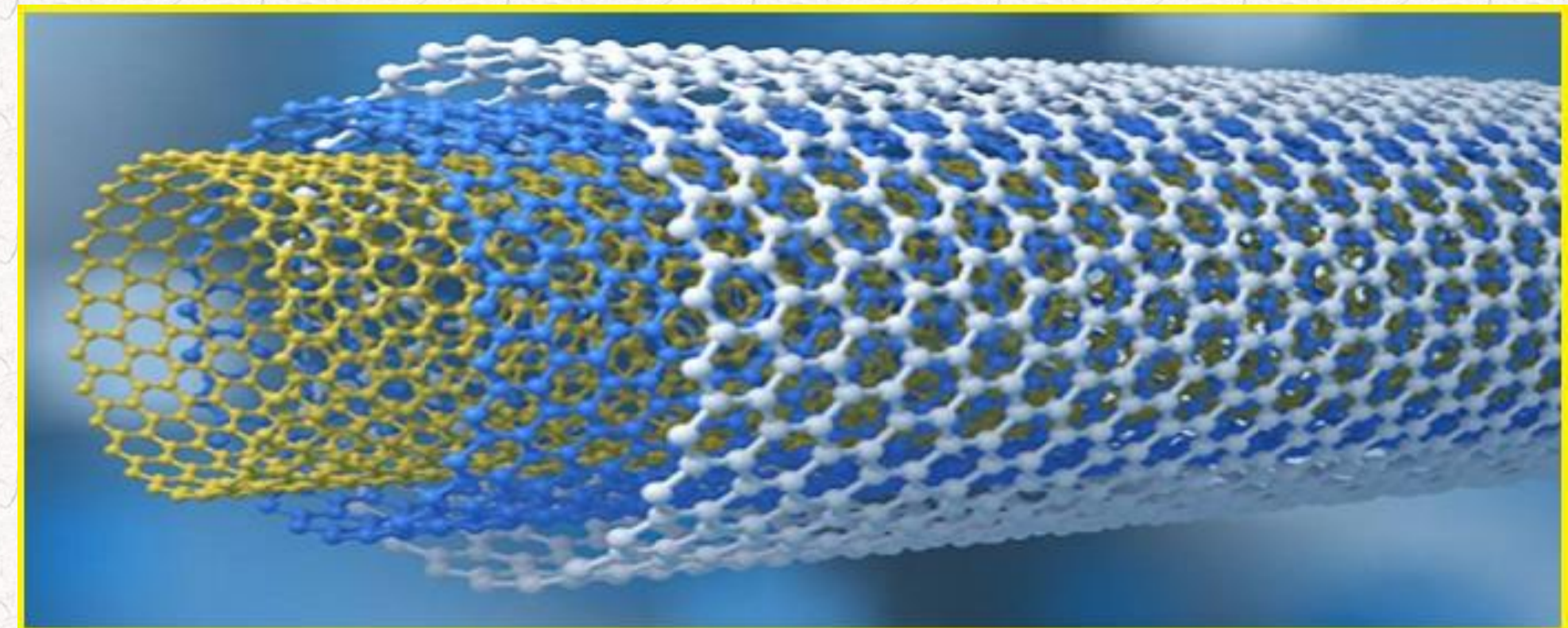
KARBON NANOTÜP : Karbon Nanotüp, karbon elementinin uzunluk-çap oranı 28x106:1 olan allotropu. Bu oran başka herhangi bir malzemenin sahip olabileceğinden daha büyüktür. Tek katmanlı (tek duvarlı) ya da çok katmanlı (çoklu duvarlı) karbon nanotüpler mevcuttur.



TEK DUVARLI KARBON NANOTÜP: Karbon nanotüplerin yapısını açıklayabilecek en basit model tek duvarlı bir tüp için şu şekildedir: Tek sıra karbon atomundan oluşan bir grafen katmanının, silindirik şekilde bükülerek uçlarının birleştirildiği ve grafen içerisindeki bağların aynıysından oluşturulduğu düşünülürse bu yapı tek duvarlı bir karbon nanotüple aynı yapı olur.[6]

ÇOK DUVARLI KARBON NANOTÜP: MWCNT'ler, 2 ila 25 nm [3] ve çeşitli mikron uzunlukları olan dış çaplara sahip içi boş bir çekirdek boyunca iki veya daha fazla eş merkezli silindirik grafen tabakalarından oluşan bir eş eksenli diziden oluşur. Grafen tabakalarının tek tek silindirik katmanları, van der Waals kuvvetleri ile etkileşime girer. Bununla birlikte, MWCNT'lerin her bir tabakasının eğriliği, zayıf van der Waals kuvvetlerine yol açar, böylece komşu MMNT katmanlarının (0.34 nm) ara katman aralığı, üç boyutlu kristal grafit (0.335 nm) 'den daha büyüktür. Ek olarak, her bir MWCNT katmanı farklı kiraliteler sergileyebilir [4].

CNT üretmek için üç ana yöntem vardır; ark-deşarji, lazer ablasyon ve kimyasal buhar biriktirme (CVD). CVD metodu, üretim maliyetinin düşük olması nedeniyle ark-deşarj ve lazer ablasyonuna göre sanayi ölçeğinde MWCNT'ler üretmek için en yaygın yöntemdir [5].



KAYNAKÇA

- [1] KAYA, Ali İhsan. Kompozit malzemeler ve özellikleri. Putech & Composite Poliüretan ve Kompozit Sanayi Dergisi, 2016, 29: 38-45.
- [2] Çolak, Mehmet. Nano kompozit ve hibrit kompozitlerin üretim ve deneyleri sırasında insan sağlığını etkileyen riskler ile alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin araştırılması. MS thesis. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- [3] Luo, H., Shi, Z., Li, N., Gu, Z. and Zhuang, Q., Investigation of the electrochemical and electrocatalytic behavior of single-wall carbon nanotube film on a glassy carbon electrode. Analytical Chemistry, 2001. 73(5): p. 915-920.
- [4] Mani, G., Fan, Q., Ugbolue, S. C. and Yang, Y., Morphological studies of polypropylene-nanoclay composites. Journal of Applied Polymer Science, 2005. 97: p. 218-226.
- [5] Thiraphattaraphun, L., Structure/Property Relationships in Polypropylene Nanocomposites, School of Materials, 2013
- [6] <https://www.ceyrekmuhendis.com/karbon-nanotup-nedir/>