FİZİK Sınıf-12

OGM MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU NANOTEKNOLOJİ VE LAZER

Nanoteknoloji:

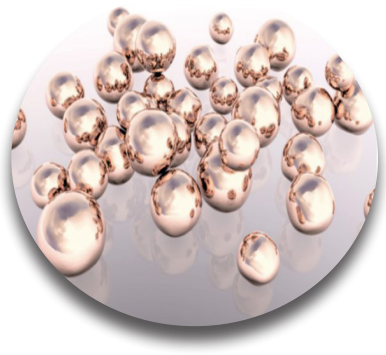
Nanoteknolojinin ölçeği olan bir nanometre (nm) metrenin milyarda birine (10^{-9} m) eşittir. Nano kelimesi Yunancada "cüce" anlamına gelen "nanos" kelimesinden gelmektedir. Kuantum fiziğinin günlük hayatta işlevsellik kazanma sürecinde önemli bir yere sahip olan nano yapılar, 1-100 nm arasındaki yapılardır. Bu boyutlarda sistemlerin fiziksel davranışlarında farklı özellikler gözlenir. Bu özellikleri kuantum fiziğinin ilkelerinden yararlanarak açıklayan bilim dalına nanobilim denir. Nanobilimden elde edilen sonuçların hayatın içindeki uygulamaları olan nanoteknoloji ise yeni yapılar tasarlanmasını ya da bu yapılara yeni özellikler kazandırılıp yeni işlevlerde kullanılmasını sağlar.

Nanoteknoloji kavramı ilk olarak 1959 yılında Richard Feynman'ın ''There is plenty of room at the bottom.'' (Aşağıda daha çok yer var.) başlıklı konferansında tek tek atomları kullanarak belli problemlerin gelecekte çözümlenebileceği fikrini öne sürmesiyle bilim insanları arasında tartışılmaya başlandı. Yarı iletken malzemelerin üretiminden bu yana günlük hayatta kullanılan elektronik cihazlar ve malzemeler küçültülmeye çalışılmaktadır. Nanoteknolojinin amacı, nano boyutlarda aygıtlar geliştirmek ve bunların günlük hayatta kullanılmalarını sağlamaktır. Teknoloji yeterli olmadığı için 1981 yılına kadar bu alanda deneyler yapılamamıştır. 1981'de taramalı tünelleme mikroskobunun icadı nanoteknolojinin gelişmesini sağlamıştır.

Bu mikroskobun kullanılmasıyla iletken bir yüzeydeki atomların yerleri değiştirildi. Gerd Binning ve Heinrich Rohrer bu buluşlarıyla 1986 Nobel Fizik Ödülü'nü kazanmışlardır. Taramalı tünelleme mikroskobu ve atomik kuvvet mikroskobu yardımıyla malzemenin yüzeyinde bulunan atomların ve atomsal düzeyde oluşan tepkimelerin gözlenmesi mümkündür. Bu sayede nano ölçeğindeki maddeler, atomlar ve moleküller incelenebilir duruma gelmiştir. Bugün maddeyi atomik boyutlarda inceleyip işlemek fikri ve uygulamaları, bilim ve teknolojiye yeni boyutlar kazandırmıştır.

Nanomalzemeler kullanım alanlarına ve boyutlarına göre na- noparçacıklar, nanoteller ve nanolevhalar şeklinde gruplandırılır. Malzemenin boyutları nanometre ebatlarına inince nanomalzemelerin mekanik, manyetik, optik ve kimyasal özelliklerinde büyük değişimler meydana geldiği gözlemlenir. Normalde kırılgan malzeme olan seramik, nanometre değerine indirildiğinde kolaylıkla deforme olup şekillendirilebilir.

Normalde sarı renkte olan ve reaksiyona girmeyen altın nanometre boyutlarında kırmızı renk görünür ve kimyasal olarak aktif bir madde hâline gelir.



Bakırın rengi normalde kırmızımsı olduğu hâlde nano boyutlarda cam gibi şeffaf olur.

Yarı iletken teknolojisinin en önemli malzemelerinden olan silisyum, nanoteknolojide sıkça kullanılan bir malzemedir. Silisyum tel hâline getirildiğinde iyi bir iletken durumuna geçer. Nanoteknolojide sıkça kullanılan malzemelerden biri de karbon elementidir. Kurşun kalemlerin içinde bulunan karbon atomlarından oluşan grafit yumuşak ve iletkendir. Tek boyutta karbon atomlarının oluşturduğu grafen ise normal koşullarda kararlı ve çok güçlü atom zincirleri şeklinde iyi iletkendir.

Grafenin elektrik akımını iyi iletmesi ve elektrik alanına karşı gösterdiği tepkiler nedeniyle transistörlerin yapımı için çok önemli bir malzemedir. Ayrıca saydam ve esnek olması nedeniyle katlanabilir ekran teknolojisinin gelişmesinde önemli yeri vardır.

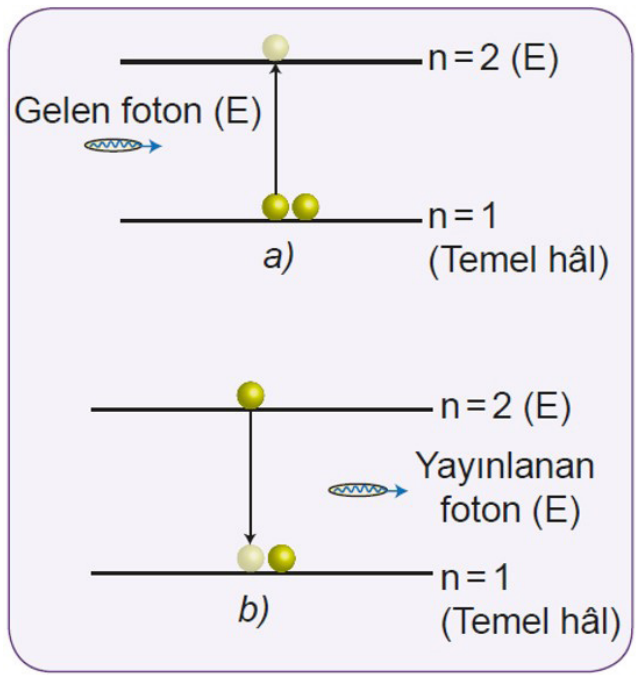


Nanoteknoloji ile üretilmiş birçok ürün farkında olunmasa da hayatın önemli bir parçası hâline gelmiştir. Organik ışık yayan diyotlar (OLED), fotovoltaik filmler, çizilmeyen ve kendini temizleyen camlar, leke tutmayan kumaşlar, akıllı kumaşlar, biyolojik implantlar, nanoparçacıklı boyalar, karbon nanotüp örnekleri nanoteknoloji ile üretilmiştir. Bunların yanında tekstil sektöründe karbon liflerden yararlanılarak su tutmayan ve yanmayan kumaşlar elde edilmiştir. Bu kumaşlar, itfaiyeciler gibi riskli işlerde çalışanların kıyafetlerinde de kullanılmaktadır.

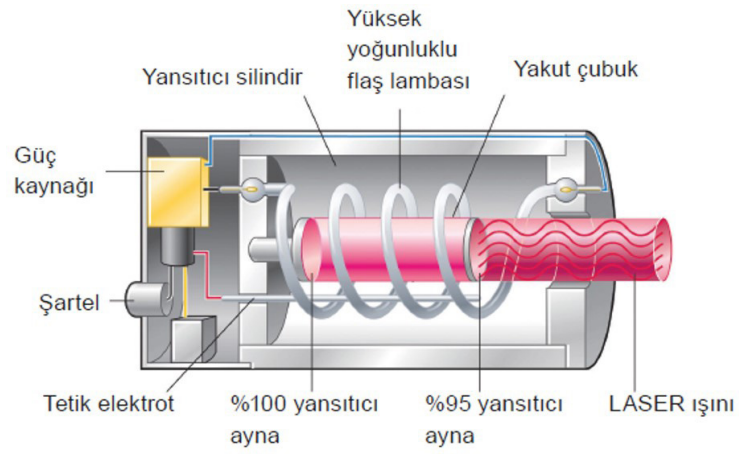
Otomobil boyalarının nanoparçacıklarla hazırlanması sonucu çizilmez boyalar üretilmesi mümkün olmuştur. Bilgi işleme alanında çok önemli yeri olan nanoteknoloji, artık hayatın her noktasında kendini göstermektedir. Tarım, biyoloji, mekanik, elektronik, tıp ve kimya alanlarında uygulanan yeni yöntemlerde de nanoteknolojiden faydalanılmaktadır.

Laser:

LASER kelimesi İngilizce "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" kelimelerin baş harflerinden oluşmaktadır. LASER ışınları 1960 yılında Theodore Harold Maiman tarafından keşfedilmiş, bu keşiften sonra LASER kullanımında önemli gelişmeler olmuştur. Atom uyarıldığında, temel hâldeki elektronu üst enerji seviyesine çıkar. Elektron bu enerji seviyesinde yaklaşık 10^{-8} s sonra foton yayarak temel hâle döner. Uyarılmış atomun bir dış etki olmaksızın temel hâle dönmesi olayına kendiliğinden emisyon (ışıma) adı verilir.



Uyarılmış atom fotonlarla bombardıman edilmeye devam edildiğinde, uyarılma düzeyindeki elektron yoğunluğu artar. Bu olaya tersine birikim adı verilir. Bu şekilde uyarılmış atoma iki enerji seviyesi arasındaki fark kadar enerjiye sahip fotonlar gönderilerek elektronlar temel hâle dönmeye zorlanır. Böylece atom, aynı enerjiye sahip iki foton yayınlar. Oluşan zincirleme reaksiyon sonucunda hemen hemen aynı frekanslı çok sayıda foton elde edilir. Işığın bu şekilde şiddetlendirilmesine uyarılmış emisyon, oluşan ışınlara da LASER adı verilmektedir.



Beyaz ışık, dalga boyları ve frekansları farklı fotonlardan meydana gelir. LASER ışığı ise yüksek genlikli, aynı fazda, birbirine paralel, tek renkli, hemen hemen aynı frekanslı fotonlardan oluşur. Lazer ışını aynı frekans ve fazda fotonlar oluşturduğu için tek renklidir ve bu renk lazerin cinsine göre değişebilir. Normal ışın gibi dağılmaz, sapma miktarı oldukça azdır. Yüksek enerjili lazer ışınları delme, kesme, kaynak yapma vb. işlemlerde kullanılabilir. Lazer ışını, atmosferik doğa olaylarından (yağmur, kar, sis vb.) etkilenir. Lazer kaynağı, kesim ve lehimleme işlemlerinde sanayide sıkça kullanılmaktadır. Lazerler, ayrıca malzeme yüzeylerinin çok ince tabaka ile kaplanmasında kullanılır. Lazer 3D yazıcılar ile üç boyutlu karmaşık parçaların imalatı yapılabilmektedir.

Mesafe, alan, hacim ölçümlerinde lazerler hassas sonuçlar verir. Yön ve seviye tespitinde, hız kontrol radarlarında; havada uçakların, denizde gemilerin koordinatlarının tespitinde kullanılır. Marketlerde ve lojistik hizmetlerdeki barkod okuma sistemlerinde lazerlerden yararlanılır. Birçok hastalığın tanısında ve tedavisinde LASER kullanılır. Diş, diş eti ve göz operasyonlarının büyük bir bölümü lazerle yapılır. Burun kanamalarının tedavisinde etkilidir. Cilt tedavisinde, bakımında ve estetikle ilgili uygulamalarda lazerden faydalanılmaktadır.

ÖRNEK SORULAR

SORU 1:

I. Atom ya da moleküllerin tek tek işlenip birleştirilmesi sonucu istenilen ürünleri sağlar.
II. Tünelleme mikroskoplarının icadı sonucu gelişmeye başlamıştır.
III. 10^{-9} m boyutundaki alanda işlemler yapılır.

Nanoteknolojiyle ilgili yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Cevap: E

SORU 2:

Hangisi nanoteknolojinin tıp alanındaki uygulamalarındandır?

A) Transistör B) CD ler C) Mikroçipler
D) Nano camlar E) Yapay kemik

Cevap: E

SORU 3:

Hangisi nanoteknolojik ürünlerin avantajlarından değildir?

A) Sağlamdır. B) Az yer kaplar. C) Hafiftir.
D) Kullanışlıdır. E) Fazla komplekstir.

Cevap: E