

Süper Hızlı Lazerlerle Enerji Tasarrufu

Osman Topaç

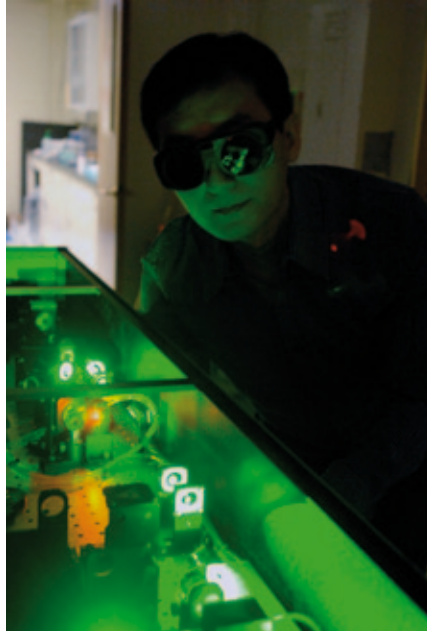
Rochester Üniversitesi'ndeki Araştırmacılara göre süper güçlü bir lazer sıradan akkor ampulleri çok daha ekonomik hale getirecek. Bu yeni teknoloji 60 watt'tan daha az elektrikle 100 watt'lık bir parlaklık elde ederek, insan gözüne floresan lambaların yaydığı ışıktan çok daha uygun bir ışığı, daha ucuza elde etmemizi sağlayacak.

Lazer teknolojisi, normal bir tungsten ampul telinin yüzeyinde bir dizi nano ve mikro ölçekte yapılar oluşturuyor ve bu yapılar tungstenin daha etkin bir biçimde ışık yaymasını sağlıyor.

Rochester Üniversitesi'nden Doç. Dr. Chunkei Guo "Süper hızlı lazerlerin metalleri nasıl değiştirdiğini zaten araştırıyorduk ve aynı lazeri bir ampuldeki tele tuttuğumuzda ne olacağını merak ettik" diyor ve ekliyor: "Ampülü yaktığımızda, telin sadece lazeri uyguladığımız kısmının daha parlak olduğunu gördük, üstelik ampulün enerji tüketiminde de bir değişiklik olmadı."

Süper ampul teli yapmanın sırrı, tele femtosaniye ($1/10^{-15}$ saniye, yani 32 milyon yıla kıyasla 1 saniye neyse, bir saniyeye kıyasla bir femtosaniye de o kadardır) lazer atımı denilen, çok kısa süreli ve çok yoğun ışın demetleri gönderilmesinde yatıyor. Bu lazer ışını sadece 1 saniyenin birkaç katrilyonda biri kadar bir süre tele tutuluyor. Bu kısa parlama sırasında, Kuzey Amerika kıtasının toplam enerjisi kadar bir enerji, topluğne başı kadar bir noktaya boşaltılmış oluyor. Bu yoğun enerji boşaltımı, metalin yüzeyinde ışığın telden yayılma etkinliğini çok büyük ölçüde artıran nano ve mikro yapıların oluşmasına neden oluyor.

Guo ve asistanı Anatoliy Vorobyev, 2006 yılında benzeri bir lazer teknolojisini her türlü metali siyahlaştırmak için kullanmışlardı. Bu işlem sonucunda metalin yüzeyinde oluşan yapıların, yüzeye gelen ışınımı, örneğin ışığı, yakalamada



Richard Baker / Rochester Üniversitesi

çok etkin olduğunu gözlemlediler.

Doğada, bir malzemenin aldığı ve yansıttığı ışık oranıyla ilgili olarak "daha çok soğuran, daha çok yansıtır" gibi ilginç bir yasa olmasından yola çıkan Guo ve Vorobyev, siyahlaştırılmış ampul telinin de daha çok ışık soğuracağı ve daha çok ışık yayacağı sonucuna varmış. Guo, bu denemenin başarılı olacağını teorik olarak bildiklerini, ama lambayı açtıklarında lazer ışığını tuttukları bölgeden yayılan ışığın parlaklığı karşısında çok şaşırdıklarını ifade ediyor.

Guo'nun ortaya koyduğu bu yöntemle ampulün parlaklığının artırılmasının yanı sıra ışığın rengini de ayarlamak mümkün. Guo'nun araştırma grubu 2008 yılında, benzeri bir yöntem kullanarak, neredeyse her tür metalin rengini siyahın yanı sıra maviye, altın rengine ve griye çevirmeyi başarmıştı. Guo ve Vorobyev, nano yapıların büyüklüğünü ve şeklini -yani bu yapıların hangi renkte ışık soğuracağını ve yayacağını- kontrol edebildikleri için, tungsten ampul telinin de ışığın hangi dalga boyunu yansıtacağına karar verebiliyorlar. Guo henüz, örneğin sadece mavi ışık yayan basit bir ampul yapamamış olsa da, yayılan bütün ışık tayfını değiştirip normalde sarımtırak ışık veren tungstenin beyaz ışık vermesini sağlayabiliyor.

Guo'nun araştırma grubu, kısmen polarize ışık yayabilen bir ampul teli de geliştirmeyi başarmış. Bugüne kadar enerji kaybına neden özel filtreler kullanılmadan polarize ışık elde edilmesi

mümkün değildi. Birbirine çok yakın, paralel sıralar halinde tasarlanan nano yapılar sayesinde ise ampul telinden yayılan ışık kısmen polarize oluyor.

Araştırma grubu şu sıralar sıradan bir ampulün başka hangi özelliklerini kontrol edebileceklerini araştırıyor. İşin iyi tarafıysa, femtosaniye lazerler son derece yoğun ışık üretmelerine rağmen, doğrudan duvardaki elektrik prizi kullanılarak çalıştırılabilir; dolayısıyla da süreç biraz daha geliştirildiğinde, kullanımları kolaylaşıp yaygınlaşacak.

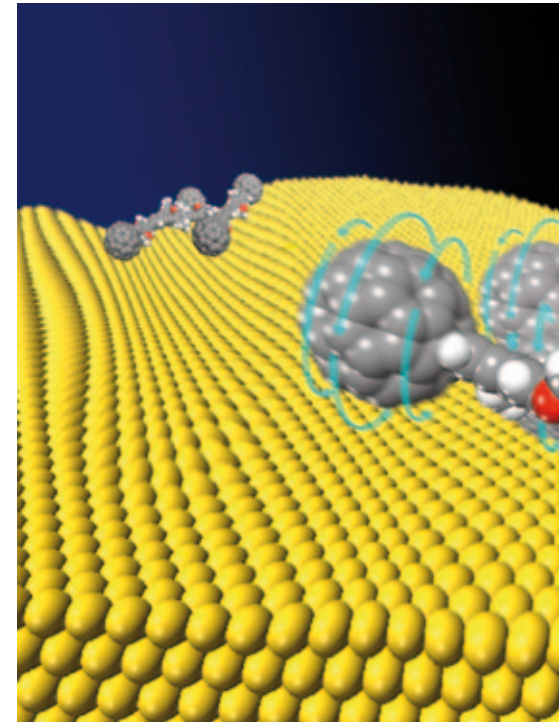
http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-05/uor-rlb052909.php

Yeni Nano Rotorlar

Umut Hasdemir

Çin Bilimler Akademisi ile ortak yürütülen bir araştırmada, sabit bir yüzeyde moleküllerin dönüşlerini gözlemleyen bilim insanları bu hareketin, geleceğin rotor temelli makinelerinin nano boyutlarda geliştirilmesine yapabileceği katkıları araştırıyor.

Araştırma, elektrik motoru ve jeneratör gibi makinelerde önemli



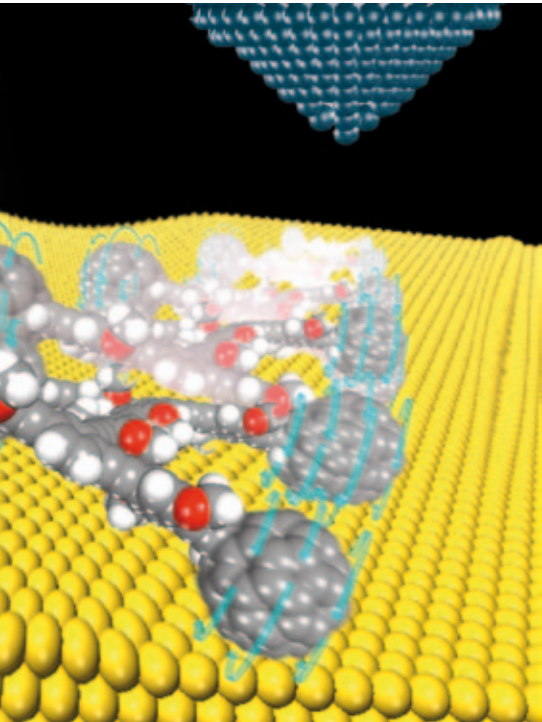
bir rol oynayan dönen manyetik alanlar üzerine odaklanıyor. Atomik ölçekte gerçekleştirilmeye çalışılan bu teknolojinin zorluğu ise bu özelliği moleküler düzeyde taklit edebilmekte yatıyor. Bazı dönen moleküller hâlihazırda belirlenmiş durumda fakat bu moleküller henüz dönen bir manyetik alan yaratmak için kullanılmadı.

Tek bir altın atomunu bağlantı noktası olarak kullanan araştırmacılar ftalosiyanın molekülünün altın bir yüzey üzerinde dönebilmesini sağladı. Yüzeyin en üstünde bulunan bu atom ve ftalosiyanın molekülü arasındaki bağ ise moleküldeki bir azot atomuyla oluşturuldu.

Kimya Profesörü Werner Hofer bunu şöyle açıklıyor: "Moleküler rotor yapmaktaki zorluk, moleküllerin sabit bir bağlantı noktasıyla bağlanmaları gerekmesi ve sabitlemeye çalıştığınız yüzeyle genellikle reaksiyona girmeleridir. Altın yüzeyin moleküllerle etkileşimi çok zayıftır; ayrıca altın yüzeyler tek moleküllerin bağlanması için düzenli bağlantı noktaları sağlar."

"Metalik merkez atomlar altın atomlarının etrafında dönerler. Ftalosiyanın getirdiği avantaj ise merkezin herhangi bir metal atomuyla işlev kazandırılabilir olması. Araştırma bundan sonra çok küçük ölçekli dönen manyetik alanların geliştirilmesine yönelebilir."

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-05/uol-nrc052709.php



Ağaçtan Plastik Toplamak

İlay Çelik

Araştırmacılar bitkileri ham petrolün muadiline dönüştürebilme konusunda ümitli. Bunu yapabilmek için de bitki biyokütlesini, plastiklerin ve yakıtların bir yapı taşına çevirmenin ucuz ve etkin bir yolunu bulmaları gerekiyor. Yeni bir araştırmada kimyagerler bitkilerdeki en yaygın karbonhidrat olan selülozu HMF denen yapı taşına doğrudan, tek basamaklı bir tepkimeyle çevirmeyi başardılar.

Yapılan araştırma, daha önce ABD Enerji Bakanlığı'nın Pasific Northwest Ulusal Laboratuvarı'nda (PNNL) yapılan, bilim insanlarının selülozdan elde edilen basit şekerlerden HMF ürettikleri bir çalışmaya dayanıyor. Yeni araştırmada araştırmacılar şeker oluşturma basamağını atlamayı ve selülozu doğrudan HMF'ye çevirmeyi sağlayan bir yöntem buldular. Bu basit işlem yüksek verimle HMF üretimi sağlıyor ve ham selüloz kullanımına imkân veriyor.

Kısaca HMF olarak bilinen 5-hidroksimetilfurfural, plastiklerin ve ham petrolden üretilen gazolin ve dizel gibi "biyoyakıtlar"ın yapı taşı olarak kullanılabilir. Daha önceki çalışmada PNNL araştırmacıları basit şekerleri HMF'ye dönüştürmek için kimyasal bir madde ile iyonik bir sıvı olarak bilinen bir çözücü kullanmışlardı.

Kimyasal madde, krom klorür olarak bilinen bir metal klorür, şekeri yüksek saflıkta HMF'ye çeviriyordu. Ancak selülozlu biyokütleyi kullanabilmek için araştırmacıların yine de selülozu basit şekerlere ayırmaları gerekiyordu. Çalışmayı yöneten Zhang ve ekibi bu basamağı atlamanın bir yolunu bulmak istediler.

İyonik sıvının avantajı ise selülozu çözebilmesi ki yapraklı sebzeleri pişirenler selülozun ne kadar lifli olduğunu ve zor çözüldüğünü bilirler. Katalizör adı verilen maddeler selülozun HMF'ye dönüşümünü hızlandırıyor. İyonik sıvı içerisinde farklı metal klorür katalizörlerini denedikten sonra iyi çalışan bir katalizör çifti keşfettiler: Bakır klorür ve krom klorürden oluşan birleşimle selülozu parçalamayı başardılar, üstelik pek fazla istenmeyen yan ürün de oluşmadı.



Jupiterimages

Araştırma ekibi ek deneyler yaparak bu metodu selülozu parçalamanın yaygın bir yolu olan asit kullanımıyla karşılaştırdı. Metal klorür-iyonik sıvı sistemi asitten on kat daha hızlı işledi ve daha düşük sıcaklıklarda çalıştı. Dahası, metal klorür çifti Zhang ve ekibinin incelemekte oldukları bir başka bileşiği, HMF'yi parçaladığı bilinen bir mineral asidi kullanma gerekliliğini de ortadan kaldırdı.

Optimizasyon çalışmaları sırasında istikrarlı olarak yüksek verimle HMF elde edebildiklerini gördüler. Selüloz hammaddedeki şeker içeriğinin % 57'sini bu tek basamaklı işlemle HMF'ye dönüştürmeyi başardılar. Oluşan HMF'nin % 90'ı alınabildi ve son ürün de % 96 oranında saftı.

Üstelik metal klorürler ile iyonik sıvı, etkinliklerini kaybetmeden defalarca kullanılabilir. Malzemelerin yeniden kullanılabilmesi HMF üretim maliyetini düşürecek.

Makalenin yazarlarından jeokimyager Jim Amonette bu araştırmayı çığır açıcı olarak niteliyor ve böyle gelişmelerin fosil yakıtlara olan bağımlılığımızı azaltacağını söylüyor.

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-05/dnnl-ptg051909.php#