



Rice Üniversitesi'nden bilim insanları güneş ışığından enerjiyi depolayarak, yenilenebilir temiz enerjiye çevirerek, suyu hidrojen ve oksijene ayrıştırabilen verimli bir metot tanıttılar.

Amerikan Kimya Topluluğu Nano Letters dergisinde çevrimiçi yayınlanan teknolojiye göre, güneş ışığıyla aktif olan altın nano parçacıklar, güneş enerjisini çok uyarılmış elektronlara transfer ediyor.

“Rice Üniversitesi Kimya, Metalurji ve Nanoteknoloji Bölümü'nden Yrd. Doç. Dr. Isabell Thomann "Sıcak elektronlar da adı verilen bu elektronlar kimyasal reaksiyonlar için çok yararlı olmasına rağmen çok hızlı bozuluyorlar, bu nedenle enerjiyi elde etmenin çok zor olduğunu söylüyor.”

Örnek verecek olursak, bugün en iyi fotovoltaik güneş panellerinde bile sıcak elektronlar saniyenin birkaç trilyonda birinde soğuyarak, enerjilerini ısı olarak kaybediyor.

İşte bu yüksek enerjili elektronları soğumadan yakalamak, güneş enerjisi, elektrik çevrimindeki verimi önemli derecede arttırabilir. Isabell Thomann ve meslektaşları Rice Üniversitesi Nanophotonics Laboratuvarı'nda ışık aktif nano parçacıklar üzerinde çalışıyor. Nano parçacıklarda ışık yakalanarak plazmonlara dönüştürülüyor. Plazmonlar aynı metalin üzerinde yüzen sıvı davranarak nano parçacıkların yüzeyinde hareket ediyorlar. Plazmonlardaki yüksek enerji halleri, kısa ömürlü olsa da, araştırmacılar plazmonik enerjiyi yararlı ışık ve ısıya dönüştürmenin yolunu buldular.

Plazmonik nano parçacıklar sıcak elektronlardan güç elde etmek için en umut vadeden metorlardan biri ve Nanophotonics Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar bu son çalışmalarla gerçekten inanılmaz aşama kaydettiler.

Thomann'ın ekibindeki Hüseyin Robatjazi, Şeyh Muhammet Bahattin ve Chloe Doiron sıcak elektronlardaki enerjiyi kullanarak, suyu oksijen ve hidrojene çevirebiliyorlar. Bu gerçekten önemli çünkü yakıt hücreleri için temiz verimli enerji elde etmenin yolu böylece açılabilir. Thomann'ın ekibi sıcak elektronları kullanarak, ilk kez onlara karşılık gelen elektron yuvalarından ayırmalıydılar.

Sıcak elektronlar plazmonik enerji dolmasıyla düşük enerji halini terk ederler. Sıcak elektronların ömrünün kısa olmasının nedenlerinden biri yeni buldukları enerji seviyesine geçmek için kuvvetli bir eğilim gösterirler ve düşük enerji haline geri dönerler. İşte bundan kaçınmanın tek yolu sıcak elektronlar ve elektron yuvalarının birbirinden hızla ayrılmasını sağlayacak bir sistemdir.

Bunun için Schottky bariyerleri denen bir elektrik mühendisliği kullanılır. Sıcak elektronların bariyere sürüklendiği yöntem tek yönlü bir valf gibi çalışsa da doğasında bazı verimsizliklere sahiptir. “Bu verimsizliği aşmak için bu probleme karşı yeni bir yaklaşım geliştirdik. Sıcak elektronları bariyere sürmek yerine, elektron yuvalarını taşıyacak bir sistem tasarlayarak sıra dışı bir yaklaşım izledik. Etki olarak bu sanki bir elek ya da membran gibi işliyor. Yuvalar buradan geçebilirken, sıcak elektronlar geçmez. Böylece yüzeyde plazmonik nano parçacıklar kalır,” diyor Thomann. Bu kurulum için üç tabakalı bir materyal kullanılır. Alt tabaka ince bir alüminyumdan oluşuyor. Bunu ince şeffaf bir nikel oksit tabakasıyla kapladılar ve plazmonik altın parçacıklardan bir demeti üst yüzeyde saçılımla dağıttılar. Pak benzeri bu diskler 10 ile 30 nm kalınlıktalar. Güneş ışığı disklerle geldiğinde, alüminyum doğrudan veya yansımayla ışık enerjisini sıcak elektronlara çeviriyor. Alüminyum elektron yuvalarınla etkileşerek, nikel oksit sayesinde sıcak elektronların altın üzerinde kalmasını sağlayan dayanıklı bir bariyer gibi görev yapıyor. Materyalin yaprağında yer alan altın nanoparçacıklar aynı suyu ayırtıran katalizörler gibi davranıyor.

Yapılan deneylerde, su ayırtırmak için ölçülen fotoakım sayesinde dönüşen hidrojen ve oksijeni ölçmek mümkün oldu. Sıcak elektron solar su ayırtırma teknolojisini diğer teknolojilerden daha basit ve ucuza mal olacağı belirtiliyor. Bu sayede sistemler önemli derecede geliştirilebilecek.

<http://phys.org/news/2015-09-team-solar-water-splitting-technology.html#jCp>