

Temiz Enerji için Önemli Bir Adım

Derleme: Özden Hanoğlu

Hidrojenin gelecekte temiz ve sürdürülebilir bir enerji kaynağı olabilmesi amacıyla suyu hidrojen ve oksijene ayırıştırarak bir sistem geliştirmek bu alanda çalışan bilim insanları için çözülmesi gereken bir sorun. Üstelik suyu ayırıştırırken bunun Güneş enerjisi ile verimli ve yenilenebilir bir yoldan yapılması gerekiyor. Günümüzde bu ayırıştırma işlemini gerçekleştirmek için çoğunlukla başka kimyasal maddelerin kullanılması gerekiyor, bu da düşük verim anlamına geliyor.

İsrail'deki Weizmann Enstitüsü'nün Organik Kimya Bölümü'nden araştırmacılar bu soruna benzersiz bir yaklaşım getirdiklerini ve sorunun çözümü yolunda önemli bir adım attıklarını açıkladılar. Yaptıkları açıklamada oksijen atomları arasında bağ oluşturmanın yeni bir yöntemini tanıtarak bu yöntemin gerçekleştirilebilmesi için gerekli mekanizmayı da tanımladılar. Bilim insanları suyu hidrojen ve oksijene ayırıştırma işleminde darboğazı yaratan adım olarak oksijen atomlarının aralarında bağ oluşturmasıyla oksijen gazının açığa çıkmasını gösteriyor.

Doğa, suyu ayırştırmak için çok verimli bir yöntemi, bitkilerin gerçekleştirdiği ve Dünyamızdaki oksijen gazının kaynağı olan fotosentezi kullanır. Bilim insanları fotosentezi anlama yolunda oldukça ilerlemiş olsalar da sistemin nasıl çalıştığı hâlâ çok net değil. Yapay yollarla fotosentez gerçekleştirmek tüm dünyada bilim insanlarının çaba harcadığı bir konu, araştırmacılar metal komplekslerini katalizör olarak kullanarak bunu gerçekleştirmek yolunda küçük başarılar elde etmişler. (Merkezde bir metal atomu ya da molekül ve çevresinde ona bağlı atomlar, moleküller ya da iyonlar bulunan



Weizmann Enstitüsü'nün Organik Kimya Bölümü'nden Prof. David Milstein

yapılara metal kompleksleri deniyor. Katalizörlerse kimyasal tepkimelere katılan ancak sonunda değişmeden çıkan kimyasal maddelere verilen ad.)

Weizmann Enstitüsü araştırmacılarının kullandıkları yeni yaklaşım, sıralı birbirini izleyen tepkimelerden oluşuyor. Isı ve ışık yardımıyla ilerleyen basamaklardan oluşan bu sıralı tepkimeler yine aynı araştırma ekibinin tasarladığı rutenyum kompleksi aracılığıyla hidrojen ve oksijen gazının ortaya çıkmasını sağlıyor.

Araştırma ekibinin belirttiğine göre bu metal kompleks suyla karıştırıldığında su molekülündeki hidrojenler ve oksijen arasındaki bağlar kırılıyor, hidrojenlerden birisi kompleksin organik kısmıyla bağ kurarken oksijen atomuna bağlı kalan diğer hidrojen (yani -OH grubu, hidroksil grubu) merkezdeki metal atomuyla bağ kuruyor.

Metal kompleksinin değişime uğramış hali olan bu yeni yapı bir sonraki "ısıtma aşaması" için gerekiyor diyen bilim insanları bu sulu metal kompleksi çözeltisinin 100°C'ye kadar ısıtıldığında hidrojen gazının açığa çıktığını ve metal atomundan oluşan merkeze yeni bir -OH grubunun daha eklendiğini söylüyor.

Bu iki basamağın ardından geline yeni tepkime oldukça ilginç. Araştırmacılar son olarak oluşan yeni kompleksi oda sıcaklığında ışık altında

bıraktıklarını ve oksijen gazının açığa çıktığını sonra da metal kompleksinin başlangıçtaki haline döndüğünü belirtiyorlar. Bu aşamada ışığın -OH gruplarının bir araya gelerek hidrojen peroksit (H₂O₂) oluşturmaları için gerekli enerjiyi sağladığı düşünülüyor. Hidrojen peroksit hızlıca oksijen ve suya ayrışıyor. Weizmann Enstitüsü araştırmacıları, "Hidrojen peroksitin görece kararsız olmasından dolayı bilim insanları bu basamağı önemsemeyerek makul bulmuyorlardı. Oysa biz tersini kanıtladık" diyorlar.

Bu çalışmayla ortaya çıkarılan diğer bir noktansa oksijenin yaptığı bağlarla ilgili olduğu açıklandı, düşünülen aksine tek bir molekül içerisindeki iki oksijen atomu arasında bağ oluşturulabileceği, (bu örnekte her ikisi de merkezdeki metale bağlı) yani bunun gerçekleştirilmesi için oksijen atomlarının farklı moleküllere bağlı olmasının gerekmediği vurgulanıyor.

Sürdürülebilir temiz enerji kaynağı araştırmaları için güneş ışığıyla işleyen verimli yapay katalizör bulunması büyük bir amaç. Araştırmacıların bir sonraki hedefi ise ortaya koydukları bu tepkimeleri verimli katalitik bir sistemle birleştirerek alternatif enerji üzerine çalışanları bu amaca ulaştırmak.

<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/04/090406102555.htm>
<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/324/5923/74>