

Deniz Kumundan Gelen Güç

Lityum (Li)-iyon bataryalar elektronik cihazlarda yaygın olarak kullanılan, şarj edilebilen pillerdir. Taşınabilir elektronik cihazlardan elektrikli otomobillere kadar farklı alanlarda kullanılabilen bu pillere olan gereksinim hızla artıyor. Bu nedenle bu pillerin kullanım sürelerini uzatmaya yönelik pek çok çalışma yapılıyor. Bu çalışmaların büyük çoğunluğu Li-iyon pillerdeki üç ana bileşenden (katot, anot, elektrolit) biri olan anot bölgesinde kullanılacak alternatif malzemeler üzerinde yoğunlaşıyor.

Dergimizin Temmuz sayısında daha uzun ömürlü Li-iyon bataryaların üretilebilmesi için silisyum dioksit bileşiğinden yapılan anot bileşenlerin kullanılmasını öneren bir çalışmaya yer vermiştik.

Yakın zaman önce Prof. Dr. Mihrimah Özkan ve arkadaşları tarafından yapılan yeni bir çalışmada ise Li-iyon pillerde anot bileşeninde silisyum kullanılması öneriliyor. Silisyum, silisyum dioksit bileşiğine göre daha yüksek kapasiteye sahip olsa da genleşme problemi gibi sorunlar ortaya çıkabiliyor. Bu olumsuzlukları ortadan kaldıracak farklı silisyum yapıları bulunuyor. Ancak artan üretim maliyeti bu yapıların ticari olarak yaygınlaşmasını engelliyor. *Nature Scientific Reports* dergisinde yayımlanan çalışma ise deniz kumundan elde edilebilen nano büyüklükteki silisyumun, Li-iyon pillerde kullanmasını mümkün kılıyor.



Prof. Dr. Mihrimah Özkan kimdir?

Bu çalışmaya göre, içeriğinde bol miktarda kuvars (silisyum dioksit, SiO_2) olan deniz kumunun bazı işlemlerden geçmesi gerekiyor. Sırasıyla önce yaklaşık 0,1 mm olan kum tanecikleri mikrometre ve nanometre ölçeğinde öğütülüyor. Organik saf-sızlıklar kalsinasyon yöntemi ile uzaklaştırılıyor ve sonrasında hidroklorik asit (HCl), hidroflorik asit (HF) ve sodyum hidroksit (NaOH) gibi kimyasal maddelerle yıkama işlemi yapılıyor. Böylece parlak beyaz bir renk alan kuvars magnezyum ile indirgeniyor ve silisyum elde ediliyor. Bu ekzotermik tepkimeye çıkan yüksek ısının istenmeyen tepkimele-re neden olmaması için sodyum klorür (NaCl) ekleniyor. Tepkime tamamlandıktan sonra ortaya çıkan yan ürünler ve NaCl yıkama işlemleri ile uzaklaştırılıyor. Böylece istenilen morfolojik yapıda silisyum üretilmiş oluyor.

Deniz kumundan kolayca elde edilebilen gözenekli yapıdaki nano büyüklükteki silisyum, yüksek performansı ve düşük fiyatıyla Li-iyon bataryalar için yeni bir alternatif oluşturuyor. Deniz kumundan elde ettikleri silisyumu kullanarak bozuk para büyüklüğünde pil üretmeyi başaran Dr. Özkan ve arkadaşları cep telefonlarında kullanılacak büyüklükte piller üzerinde çalışmalarına devam ediyor. Şarj edilebilir pillerin ömrünü uzatırken maliyeti düşüren bütün bu çalışmalar sayesinde, deniz kumu kullanılarak üretilen piller hayatımızın farklı pek çok alanında yer bulacak gibi görünüyor.

ODTÜ Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümünü bitirdikten sonra Illinois Üniversitesi'nde Metalürji Mühendisliği yüksek lisansı yaptı. Daha sonra ikinci yüksek lisansını Stanford Üniversitesi Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümünde, doktorasını ise Kaliforniya Üniversitesi (San Diego) Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde tamamladı. Applied Materials, Analog Devices ve IBM Almaden gibi şirketlerde dört yıllık endüstri tecrübesi kazanan Dr. Özkan bugün Kaliforniya Üniversitesi Riverside Kampüsü'nde Elektrik Mühendisliği ve Kimya bölümlerinde öğretim üyesi. Lisans, yüksek lisans ve doktorası süresince farklı mühendislik dallarında

eğitim alan Dr. Özkan, eğitim hayatındaki bu çok yönlülüğü araştırmalarına da yansıtıyor. Bir yandan elektronik veya hibrit organik-inorganik cihazlar için yeni nano malzemelerin geliştirilmesi üzerinde çalışırken, diğer yandan kanser tedavisinde kullanılacak nanoparçacıklar ile ilgili araştırmalar sürdürüyor. Bilimsel dergi, konferans bildirisi ve kitap bölümlerinden oluşan 200'den fazla teknik yayını, 25'ten fazla patent bildirimini ve 8 patenti bulunan Dr. Özkan'ın kazandığı ödüller arasında Achievement in Technical Ingenuity, Army's Young Investigator Award (2006), Young Investigator from the Society of Engineering Science (2009) sayılabilir.

