



Fotoğraf: Katı sodyum pilinin bileşimi.

Ekstra enerji depolama potansiyeline sahip katı bir sodyum pilinin başlangıç prototipi oluşturuldu.

Telefonlar, dizüstü bilgisayarlar, elektrikli arabalar... Piller her yerdeler ve günümüz tüketicilerinin beklentilerini karşılamak için bu piller giderek daha hafif, daha güçlü ve daha uzun süre dayanacak şekilde tasarlanıyorlar. Bu uygulamalar için şu anda mevcut olan en önemli teknoloji lityum-iyon pil teknolojisidir; ancak bu teknoloji pahalıdır ve pil yanlış kullanıldığında güvenlik açısından tehlikeli olabilecek yanıcı bir sıvı içerir. Gelişmekte olan piyasalardan (örneğin, elektrikli otomobiller ve yenilenebilir enerji depolaması) artan talebi

karşılmak için Malzeme Bilimi ve Teknolojisi için kurulan İsviçre Federal Laboratuvarı Empa'dan ve Geneva Üniversitesi'nden (UNIGE, İsviçre) araştırmacılar, "all-solid-state" olarak bilinen yeni bir pil prototipi tasarladılar. Bu pil, yüksek güvenlik ve dayanıklılık düzeylerini korurken aynı zamanda daha fazla enerji depolayabiliyor. Ayrıca, pil, lityumun daha ucuz bir alternatifi olan sodyumdan yola çıkılarak tasarlandı. *Energy and Environmental Science* dergisinde araştırma hakkında daha fazla bilgi okuyabilirsiniz.

Bir pilin çalışması için üç ana bileşene sahip olması gerekir: bir anot (negatif kutup), bir katot (pozitif kutup) ve bir elektrolit. Bugünkü elektronik aletlerde kullanılan pillerin çoğu lityum iyonlarına dayanıyor. Pil şarj edilirse, lityum iyonları katottan ayrılır ve anota taşınır. Lityum dendritlerinin (bataryada kısa devre meydana getirebilecek, ateşe neden olabilecek bir tür mikroskobik diki) oluşumunu önlemek için ticari pillerde anot, metalik lityumdan ziyade grafitten yapılmış olmasına rağmen bu son derece hafif metal depolanabilecek enerji miktarını artırır.

Empa ve UNIGE araştırmacıları; gelişen piyasalardan gelen, gittikçe artan talep ile başa çıkmak ve daha iyi performans gösteren piller üretmek için "katı" bir pilin avantajlarına odaklandı: artan depolama kapasitesi ve artırılmış güvenlik ile birlikte daha hızlı şarj etme. Bataryaları, sıvı elektrolit yerine katı bir madde kullanıyor ve bu da metal anotta dendritlerin oluşmasını engelliyor, böylece emniyetli bir şekilde daha fazla enerjinin depolanması sağlanıyor.

Alev Almayan Katı Sodyum Pil

UNIGE Fen Fakültesi Fizikokimya Anabilim Dalı profesörü olan Hans Hagemann "Ancak hala toksik olmayan, kimyasal ve termal açıdan kararlı, sodyumun anot ve katot arasında kolaylıkla taşınmasına izin verecek uygun katı bir iyonik iletken bulmamız gerekiyordu" diye açıklıyor. Araştırmacılar, boron bazlı bir madde olan bir closo-boranın ($B_nH_n^{2-}$) sodyum iyonlarının serbestçe dolaşabilmesini sağladığını keşfetti. Ayrıca, closo-boran inorganik bir iletken olduğundan, şarj ederken pilin tutuşma riskini ortadan kaldırır. Bir başka ifadeyle, çok sayıda özelliklere sahip bir materyal.

Empa'nın Madde Enerji Dönüşüm Laboratuvarı'nda araştırmacı ve UNIGE Fen Fakültesi Fizikokimya Bölümü'nde doktora öğrencisi olan Léo Duchêne: "Zor olan, pilin üç tabakası arasında sıkı temas kurmaktı: katı metalik sodyumdan oluşan anot, karışık sodyum krom oksitten oluşan katot ve elektrolit olan closo-boran". Araştırmacılar, sodyum krom oksit tozunu eklemeyen önce pilin elektrolitinin bir kısmını bir çözücü içerisinde eritti. Çözücü buharlaştıktan sonra, katot toz kompozitini elektrolit ve anot ile üst üste koyup tabakaları sıkıştırarak aküyü oluşturdular.

Empa ve UNIGE'deki araştırmacılar aküyü daha sonra test etti. İsviçre Ulusal Bilim Vakfı

(SNSF) ve Isı ve Elektrik Depolama Alanında Enerji Araştırma ve Geliştirme Yetkinlik Merkezi (SCCER-HaE) tarafından desteklenen Empa'da araştırmacı ve projenin lideri olan Arndt Remhof, "Burada kullandığımız elektrolitin elektrokimyasal kararlılığı üç volta dayanabilir; oysa daha önce incelenen birçok katı elektrolit aynı voltajda hasar gördü" diyor. Bilim adamları ayrıca, 250 şarj ve deşarj döngüsü boyunca bataryayı test etti; bu işlemin sonunda enerji kapasitesinin %85'i hala işlevseldi. Araştırmacılar, "Pili piyasaya sürmeden önce 1200 döngüye ihtiyaç duyuluyor" dedi. "Buna ek olarak, pili oda sıcaklığında test etmemiz gerekiyor, böylece voltajı daha da artırırken, dendritlerin oluşup oluşmadığını doğrulayabiliriz. Denemelerimiz halen sürüyor" dedi.

Kaynak: sciencedaily.com

Yorumlar