

ELEKTRİKLİ ARAÇLAR İÇİN DAHA UZUN ÖMÜRLÜ LİTYUM METAL BATARYALAR BİR ADIM ÖNE ÇIKIYOR

Daha uzun ömürlü, daha ucuz ve daha fazla enerji tutan elektrikli araç bataryaları yaratma çabası, dünya çapındaki batarya araştırmacıları arasında yoğun bir ilgi görüyor. Araştırmacılar, gelecek vaat eden bir elektrikli araç bataryasının ömrünü rekor bir düzeye çıkardı. Bu, geleceğin elektrikli araçları için daha hafif, daha ucuz ve uzun ömürlü batarya hedefine doğru önemli bir adım. Çalışma, Nature Energy dergisinde 28 Haziran'da yayımlandı.

Dünya çapındaki araştırma gruplarının hedefi olan bu tür bataryalar, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için çözümün önemli bir parçası olarak görülüyor ve bilim adamları baş döndürücü bir dizi seçeneği araştırıyorlar.

Ufukta görünen bir çözüm, elektrikli araçlar için bir lityum metal bataryadır. **Bu bataryalar, yaygın olarak kullanılan lityum iyon benzerlerine göre neredeyse iki kat daha fazla enerji tutar ve daha hafiftir.** Bu kombinasyon, daha hafif olacak ve tek bir şarjla çok daha uzağa gidebilecek bir elektrikli aracın cazip beklentisini sunuyor. Ancak laboratuvardaki lityum-metal bataryalar, günümüzün lityum-iyon bataryalarına göre çok daha az bir kullanım ömrüne sahip.

Şimdi, ABD Enerji Bakanlığı'nın Pasifik Kuzeybatı Ulusal Laboratuvarı'ndaki bir bilim adamları ekibi, bildirilen diğer sonuçlardan çok daha uzun süre 600 döngü süren bir lityum-metal batarya geliştirdi. Bu, ömrünü doldurmadan önce 600 kez tamamen şarj edilip boşaltılabileceği anlamına gelmektedir.

Gelecek vaat eden bir teknoloji için ileriye doğru atılmış büyük bir adım, ancak lityum metal teknolojisi henüz hazır değil. Günümüzde elektrikli araçlarda kullanılan lityum iyon bataryalar daha az enerji tutarken, daha uzun süre dayanır, tipik olarak en az 1.000 döngü kadar.

Yeni araştırma, şu anda kullanılanlardan daha hafif, daha enerji yoğun ve daha ucuz elektrikli araç pilleri geliştirmek için PNNL liderliğindeki çok kurumlu bir çaba olan DOE'nin Battery500 Konsorsiyumu için İnovasyon Merkezi aracılığıyla yapıldı. PNNL, konsorsiyumun lideridir ve ortak kurumlardan gelen en son gelişmeleri yüksek enerjili kese (pouch) hücreleri olarak bilinen cihazlara entegre etmekten ve gerçekçi koşullar altında gelişmiş performans sergilemekten sorumludur.

* "Oil price spike would accelerate U.S. shift to electric vehicles", [Reuters](#)

Lityum metalden yapılmış anotlu bataryalar günümüzün lityum iyon bataryalarında kullanılan muadillerine göre çok daha fazla enerji tutma potansiyeline sahiptir.

PNNL ekibi, şaşırtıcı bir yaklaşım benimseyerek batarya ömrünü uzatmanın bir yolunu buldu. Ekip, daha fazla lityum içeren anotlar kullanmak yerine, yalnızca 20 mikron genişliğinde, insan saçının genişliğinden çok daha ince olan inanılmaz derecede ince lityum şeritleri kullandı.

Battery500 Konsorsiyumu'nun direktörü Jun Liu ile birlikte makalenin yazarlarından biri olan Jie Xiao, "Birçok insan daha kalın lityumun bataryanın daha uzun süre çalışmasını sağlayacağını düşündü" dedi. "Ama bu her zaman doğru değil. Hücre enerjisine ve tasarımına bağlı olarak her bir lityum metal batarya için optimize edilmiş bir kalınlık vardır."

Battery500 ekibi tarafından oluşturulan lityum-metal batarya, kilogram başına 350 watt-saat (Wh/kg) enerji yoğunluğuna sahiptir. Bu çok yüksek ancak benzeri görülmemiş bir şey değildir. Yeni bulguların değeri, bataryanın ömrü ile daha fazla ilgili. 600 döngüden sonra batarya, ilk kapasitesinin yüzde 76'sını korudu.

Sadece dört yıl önce, deneysel bir lityum metal batarya 50 döngü çalışabiliyordu. Bu, hızla arttı; iki yıl önce PNNL ekibi 200 döngüye ve şimdi 600 döngüye ulaştı.

Ekibin daha ince lityum şeritleri deneme kararı, Nature Energy belgesinde açıklandığı gibi anotun moleküler dinamiklerini ayrıntılı olarak anlamasına dayanıyordu.

Bilim adamları, daha kalın şeritlerin doğrudan batarya arızasına sebep olduğunu buldular. Bunun nedeni, katı elektrolit ara fazı veya SEI olarak bilinen anot üzerindeki bir film etrafındaki karmaşık reaksiyonlardır. SEI, lityum ve elektrolit arasındaki yan reaksiyonların yan ürünüdür. Diğer molekülleri uzak tutarken, belirli moleküllerin anottan elektrolite gitmesine ve tekrar geri dönmesine izin veren önemli bir kapı bekçisi görevi görmektedir.

Ekip, daha ince lityum şeritlerin iyi SEI olarak adlandırılabilen şeyi yaratmada usta olduğunu, daha kalın şeritlerin ise zararlı SEI olarak adlandırılabilen şeye katkıda bulunma şansının daha yüksek olduğunu buldu. Araştırmacılar makalelerinde "ıslak SEI" ve "kuru SEI" terimlerini kullanıyorlar. Islak versiyon, sıvı elektrolit ile anot arasındaki teması koruyarak önemli elektrokimyasal reaksiyonları mümkün kılar.

Ancak kuru versiyonda sıvı elektrolit, lityumun tamamına ulaşmaz. Basitçe, lityum şeritleri daha kalın olduğu için elektrolitin lityumun daha derin ceplerine akması gerekir ve bunu yaparken lityumun diğer kısımlarını kuru bırakır. Bu, önemli reaksiyonların oluşmasını durdurur, gerekli elektrokimyasal reaksiyonları etkili bir şekilde boğar ve doğrudan bataryanın erken ölümüne katkıda bulunur.

* "Oil price spike would accelerate U.S. shift to electric vehicles", [Reuters](#)

Her kullanımdan sonra iyice temizlenmezse, kızartma tavasının nasıl yavaş yavaş bir yağ tabakası oluşturduğunu düşünün. Zamanla, katman oluşur ve bir bariyer görevi görür, enerji akışını azaltır ve yüzeyi daha az etkili hale getirir. Aynı şekilde, istenmeyen, kuru bir SEI katmanı, bir bataryanın içinde ihtiyaç duyulan enerjinin etkin bir şekilde aktarılmasını engeller.

Battery500 Konsorsiyumu sayesinde lityum metal bataryalardaki ilerleme önemli ölçüde olmuştur. Amaç, uzun süreli, güvenli ve uygun fiyatlı bir bataryada paketlenmiş enerji miktarını artırmaktır. Günümüzün elektrikli araç bataryaları 200-250 Wh/kg civarında; Battery500 ise 500 Wh/kg hücre seviyesini hedeflemektedir.

* "Oil price spike would accelerate U.S. shift to electric vehicles", [Reuters](#)