

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

Coraz bliżej stałych elektrolitów w bateriach?



Baterie litowo-jonowe, zasilające większość przenośnych urządzeń elektronicznych, mogłyby być lżejsze, bezpieczniejsze i wydajniejsze, gdyby płynny elektrolit zastąpić w nich substancją w formie stałej. Obiecującym kandydatem wydaje się nowa klasa materiałów, zaprezentowana przez fizyków z Polski i Szwajcarii.

Komercyjnie dostępne baterie litowo-jonowe składają się z dwóch elektrod połączonych ciekłym elektrolitem. Elektrolit ten utrudnia inżynierom redukowanie rozmiarów i masy baterii, a na dodatek może wyciec; znajdujący się w odsłoniętych elektrodach lit wchodzi wówczas w kontakt z tlenem w powietrzu i ulega samozapłonowi. Kłopoty firmy Boeing, która na wiele miesięcy musiała wstrzymać loty samolotów Dreamliner, są przykładem problemów, jakie przysparza eksploatacja współczesnych baterii litowo-jonowych.

W informacji prasowej Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk przypomniano, że w laboratoriach od lat trwają poszukiwania materiałów stałych, które mogą zastąpić ciekłe elektrolity. Do najpopularniejszych kandydatów należą związki, w których jony litu znajdują się w otoczeniu jonów siarki lub tlenu.

Szwajcarsko-polski zespół naukowców zaprezentował jednak nową klasę związków jonowych, gdzie nośnikami ładunku są jony litu poruszające się w środowisku cząsteczek aminowych (NH₂) i borowodorkowych (BH₄). O opracowanych materiałach naukowcy informują w artykule opublikowanym w czasopiśmie "Advanced Energy Materials".

Część eksperymentalną projektu badawczego zrealizowano w szwajcarskim federalnym ośrodku badań materiałowych Empa w Dubendorfie oraz na Uniwersytecie Genewskim (UG). Za opis teoretyczny mechanizmów prowadzących do wyjątkowo dużej przewodności jonowej nowego

materiału odpowiadał prof. Zbigniew Łodziana z Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk w Krakowie.

"Zajmowaliśmy się amido-borowodorkiem litu, substancją wcześniej znaną jako niezbyt dobry przewodnik jonowy" - opowiada prof. Łodziana. - "Związek ten wytwarza się mieląc ze sobą dwa składniki w proporcji 1 do 3. Nikt dotychczas nie sprawdzał, co się dzieje z przewodnością jonową, gdy proporcje między tymi składnikami zostaną zmienione. Zrobiliśmy to dopiero my i raptem się okazało, że zmniejszając liczbę grup NH₂ do pewnej wartości granicznej można znacznie poprawić przewodność". Wzrost przewodności jest tak duży, że staje się ona porównywalna z przewodnością ciekłych elektrolitów.

Kilkudziesięciokrotny wzrost przewodności jonowej nowego materiału jest efektem zmiany proporcji tworzących go składników. Otwiera on nowy, dotychczas nieeksploatowany kierunek poszukiwań kandydatów na stały elektrolit. Wcześniej

koncentrowano się niemal wyłącznie na zmianach kompozycji chemicznej substancji. Tymczasem okazuje się, że na etapie produkcji związków kluczową rolę mogą odgrywać same proporcje między składnikami używanymi do ich wytworzenia.

"Nasz amido-borowodorek litu to przedstawiciel nowej, obiecującej klasy materiałów-kandydatów na stały elektrolit. Jednak zanim baterie zbudowane na takich związkach trafią do użytku, musi jeszcze upłynąć trochę czasu" - zaznacza prof. Łodziana. - "Na przykład między elektrolitem a elektrodami nie powinny zachodzić żadne reakcje chemiczne prowadzące do ich degradacji. Ten problem wciąż czeka na optymalne rozwiązanie".

Tymczasem jednak perspektywy badań są obiecujące. Naukowcy z Empa, UG i IFJ PAN nie ograniczyli się bowiem do samego scharakteryzowania właściwości fizyko-chemicznych nowego materiału. Związek został użyty jako elektrolit

w typowym półogniwie $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$. Półogniwo miało dobrą wydajność, która w testach polegających na 400-krotnym ładowaniu i rozładowaniu okazała się stabilna.

Poczyniono też obiecujące kroki ku rozwiązaniu innego ważnego problemu. Opisany w publikacji amido-borowodorek litu wykazywał bowiem świetną przewodność jonową dopiero od temperatury ok. 40 stopni Celsjusza. W najnowszych doświadczeniach udało się ją już obniżyć poniżej temperatury pokojowej.

Pod względem teoretycznym nowy materiał pozostaje jednak wyzwaniem. Dotychczasowe modele konstruowano dla substancji, w których jony litu poruszały się w środowisku atomów. W nowym materiale jony przemieszczają się wśród lekkich cząsteczek, które zmieniając swoją przestrzenną orientację ułatwiają im ruch.

"W zaproponowanym modelu znakomita przewodność jonowa to konsekwencja specyficznej budowy sieci krystalicznej

badanego materiału" - wyjaśnia prof. Łodziana. - "Sieć ta składa się w rzeczywistości z dwóch podsieci. Okazuje się, że jony litu przebywają tu w komórkach elementarnych tylko jednej podsieci. Jednak bariera dyfuzji między podsieciami jest niska. W odpowiednich warunkach jony przenoszą się więc do drugiej, pustej podsieci, w której mogą się dość swobodnie przemieszczać".

Przedstawiony opis teoretyczny tłumaczy tylko część obserwowanych cech nowego materiału. Mechanizmy odpowiedzialne za jego dużą przewodność z pewnością są bardziej złożone. Ich lepsze zrozumienie powinno znacząco przyspieszyć poszukiwania optymalnych związków na stały elektrolit i w konsekwencji skrócić proces komercjalizacji nowych źródeł prądu, które mogą zrewolucjonizować przenośną elektronikę.

Źródło: www.naukawpolsce.pap.pl

Informacje dnia: [Stypendia ministra nauki za znaczące osiągnięcia Doktor z TikToka: fajnie by było, gdyby w sieci to jednak naukowcy mówili o nauce](#) [Kierownik wyprawy polarnej Mikrolasery mogą wykrywać pojedyncze cząsteczki](#) [Duże teleskopy sfotografowały dwie formujące się planety](#) [Bakteriofagi mogą chronić żywność przed salmonellą](#) [Stypendia ministra nauki za znaczące osiągnięcia Doktor z TikToka: fajnie by było, gdyby w sieci to jednak naukowcy mówili o nauce](#) [Kierownik wyprawy polarnej Mikrolasery mogą wykrywać pojedyncze cząsteczki](#) [Duże teleskopy sfotografowały dwie formujące się planety](#) [Bakteriofagi mogą chronić żywność przed salmonellą](#) [Stypendia ministra nauki za znaczące osiągnięcia Doktor z TikToka: fajnie by było, gdyby w sieci to jednak naukowcy mówili o nauce](#) [Kierownik wyprawy polarnej Mikrolasery mogą wykrywać pojedyncze cząsteczki](#) [Duże teleskopy sfotografowały dwie formujące się planety](#) [Bakteriofagi mogą chronić żywność przed salmonellą](#)

Partnerzy