

[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

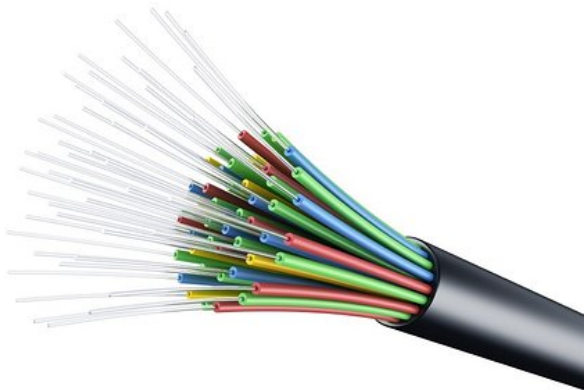
zapisz się



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

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

Szczotki nanodrutów - elektrody przyszłości



Naukowcy z Zespołu Elektrochemii Uniwersytetu Jagiellońskiego od kilku lat z powodzeniem pracują nad przygotowaniem szybkich i niedrogich metod otrzymywania nowego typu elektrod, opartych na strukturach metalicznych lub polimerowych nanodrutów.

Na 1 cm² powierzchni takiej elektrody znajduje się ponad 10 miliardów pojedynczych drucików o średnicach od kilkunastu do kilkuset nanometrów (1 nanometr to miliardowa część metra).

Jak otrzymać nanoszczotkę?

Wbrew pozorom otrzymanie tego rodzaju materiałów wcale nie jest skomplikowane. Pierwszy etap stanowi poddanie niewielkiego kawałka folii aluminiowej kontrolowanej elektrolizie, tzw. anodyzacji. W wyniku tego procesu na powierzchni metalu powstaje warstwa tlenku (Al_2O_3), w strukturze którego występują regularnie rozmieszczone kanaliki o rozmiarach od kilkudziesięciu do kilkuset nanometrów. Rozmiary kanałów oraz odległości między nimi, a także grubość otrzymanej warstwy tlenkowej można bardzo precyzyjnie kontrolować, odpowiednio dobierając parametry procesu elektrolizy. W ten sposób uzyskujemy swego rodzaju nanoporowate membrany, które w dalszym etapie służą jako szablon do otrzymywania struktur nanodrutów.

Kolejnym zadaniem jest wypełnienie kanałków odpowiednim materiałem - zwykle metalem lub polimerem. W końcowym etapie niepotrzebną już warstwę tlenku aluminium usuwa się, uzyskując w ten sposób regularnie uporządkowaną strukturę nanodrutów, która nieco przypomina szczotkę.

W ostatnich latach w Zespole Elektrochemii (Wydział Chemii UJ) skutecznie otrzymano wiele elektrod tego typu, zarówno metalicznych (np. srebrne, złote, miedziane, cynowe, antymonowe), jak i opartych na nanodrutach z polimerów przewodzących (np. polipirolu). Obecne badania koncentrują się na praktycznych zastosowaniach nanostrukturalnych elektrod. Okazuje się, że są one bardzo różnorodne.

Elektroliza - procesy zachodzące pod wpływem prądu przepływającego przez układ składający się z elektrod zanurzonych w roztworze przewodzącym prąd elektryczny. Jej rodzajem jest elektrokataliza, która polega na przyspieszeniu wspomnianych procesów przez silne oddziaływanie biorących udział w reakcji substancji z powierzchnią.

Badania krwi, oczyszczanie wody i nowe akumulatory

Elektrody na bazie nanodrutów srebrnych są z powodzeniem wykorzystywane jako elektrochemiczne czujniki (sensory) służące do oznaczania poziomu nadtlenu wodoru (H_2O_2). Dokładne oznaczenie nawet niewielkich ilości tej substancji jest niezwykle ważnym zagadnieniem z medycznego punktu widzenia, gdyż podwyższony poziom nadtlenu wodoru we krwi obserwuje się w przebiegu niektórych chorób, np. w chorobie Parkinsona. Niestety krew ludzka jest układem złożonym, bo składającym się z wielu związków chemicznych, które potencjalnie mogą przeszkadzać w oznaczaniu badanej substancji. Okazało się jednak, że wykorzystanie elektrody w formie szczotki nanodrutów srebrnych umożliwia dokładne określenie poziomu nadtlenu wodoru bez względu na obecność w badanej próbce witaminy C, kwasu moczowego czy glukozy. W ostatnim czasie podjęto również badania nad wykorzystaniem nanostrukturalnych elektrod złotych jako sensora adrenaliny, bardzo ważnego hormonu, którego działanie - objawiające się m.in. przyspieszeniem bicia serca - na własnej skórze odczuwa każdy, kto znajdzie się w sytuacji stresowej.

Największą zaletą elektrod opartych na szczotkach nanodrutów jest ich znacznie większa niż w przypadku „zwykłych”, nienanostrukturalnych elektrod powierzchnia, która bezpośrednio styka się z elektrolitem. Dogodność tę wykorzystuje się m.in. w elektrokatalizie. Dla przykładu, elektrody srebrne badane są pod kątem ich wykorzystania w celu usunięcia szkodliwych związków chemicznych z wody. Związki te, tzw. chlorowcopochodne węglowodorów, dostają się do wód gruntowych w wyniku stosowania środków owadobójczych, a ich wyeliminowanie wcale nie jest łatwe. Zastosowanie elektrody w postaci szczotki nanodrutów znacznie zwiększa szybkość usuwania tych szkodliwych związków.

Kolejny obszar zastosowań szczotek nanodrutów (głównie cynowych i antymonowych) obejmuje akumulatory litowo-jonowe, które powszechnie stosuje się do zasilania większości urządzeń elektronicznych: telefonów komórkowych, aparatów fotograficznych, rozruszników serca. Okazuje się, że elektrody tego typu oferują znacznie większą pojemność niż powszechnie używane elektrody grafitowe. Szacuje się, że zastosowanie materiału w postaci nanodrutów pozwoli wydłużyć czas pracy urządzenia zasilanego taką baterią co najmniej kilkukrotnie. Niestety, zanim będą mogły zostać wprowadzone do masowej produkcji, musi zostać rozwiązanych wiele praktycznych problemów, powiązanych z szybkim zużywaniem się materiału elektrody, a w konsekwencji obniżeniem pojemności akumulatora. Prace nad opracowaniem najbardziej optymalnej konstrukcji nadal trwają.

Bardzo interesujące są również elektrody zbudowane z nanodrutów polipirolowych. Polipirol to długołańcuchowy związek organiczny (polimer) mający - po odpowiedniej modyfikacji - zdolność przewodzenia prądu elektrycznego podobną metalom. W Zespole Elektrochemii uzyskano elektrodę opartą na zmodyfikowanych solami organicznymi nanodrutach polipirolowych o średnicy około 80 nm i z powodzeniem wykorzystaną jako czujnik służący do pomiaru pH.

Przedstawione przykłady to tylko część zagadnień, nad którymi pracuje obecnie Zespół Elektrochemii. Pomysłów na kolejne badania, w tym i te obejmujące praktyczne zastosowania elektrod w formie szczotek nanodrutów, nie brakuje.

Projektor Jagielloński 2, "Szczotki nanodrutów - elektrody przyszłości", www.projektor.uj.edu.pl
<https://laboratoria.net/technologie/21811.html>

Informacje dnia: [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#)
[Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#)
[Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#)
[Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#)
[Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#)
[Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#)

Partnerzy