

[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

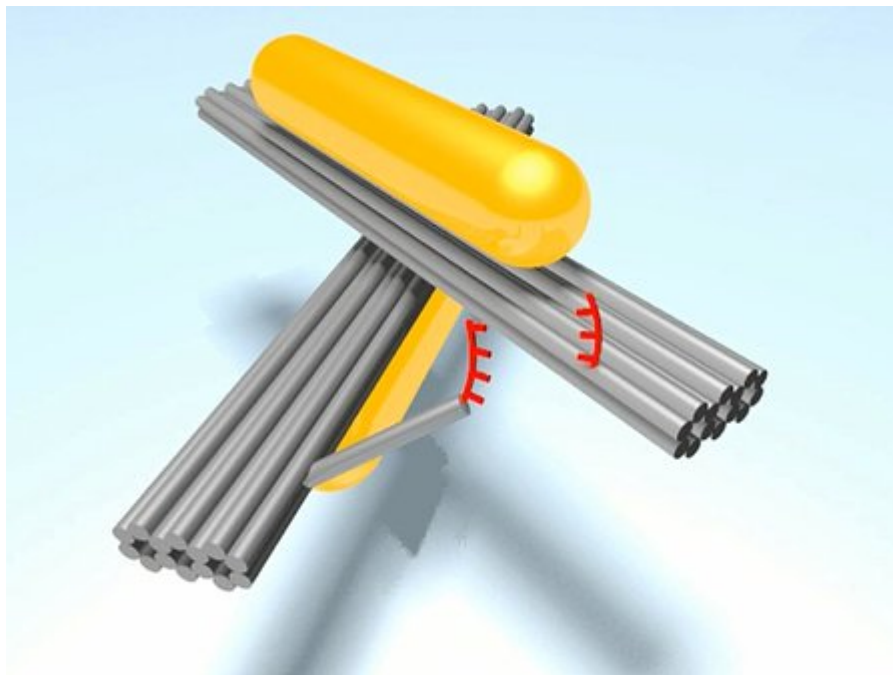


- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

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

Nanoplazmoniczne nożyce otwierane światłem UV

Nanomaszyny mogą w przyszłości przejmować różnorodne funkcje. Pewnego dnia mogą one nawet osiąść zdolność do przeprowadzania precyzyjnych operacji medycznych w ludzkim ciele lub wspomagać analizę patogenów i środków zanieczyszczających w mobilnych laboratoriach.



Omawiany nanosystem składa się z połączonych wiązek DNA (szare) mierzących zaledwie kilka nanometrów. W zakresie światła widzialnego, dwa zakończenia DNA (czerwone) wystające poza wiązki są ze sobą powiązane. Po włączeniu oświetlenia UV, układ ulega otwarciu. Można dokonać pomiaru stopnia otwarcia i zamknięcia za pomocą pomiaru fizycznych zmian w obrębie dwóch prętów w kolorze złotym (żółte).

Naukowcy z Instytutu Maksa Planck'a (Institute for Intelligent Systems) w Sztutgarcie zaprezentowali strukturę potencjalnego komponentu, który można zastosować zwłaszcza do przesuwania oraz kontrolowania tego typu urządzenia. Opracowali oni system nanoplazmoniczny w formie pary nożyc, które można otwierać z wykorzystaniem światła UV. Po rozpoczęciu napromieniowania nanostruktury światłem widzialnym zamiast światłem UV, nożyce ulegają ponownemu zamknięciu. Badacze zaobserwowali zmiany strukturalne dzięki zastosowaniu cząstek o barwie złotej, które zostają wzbudzone działaniem światła.

Komórki zwierzęce i roślinne, podobnie jak bakterie, przechowują informacje dotyczące ich pełnej struktury oraz wszelkich ważnych procesów zachodzących w ich DNA. W nanotechnologii, zamiast wykorzystywania zdolności DNA do przenoszenia układów genetycznych naukowcy korzystają z właściwości jego elastycznej struktury. Umożliwia to otrzymywanie komponentów niewielkich maszyn, na przykład silników oraz innych narzędzi.

Aby zaprojektować kompletną nanomaszynę, naukowcy muszą krok po kroku zaprojektować i zbudować potencjalne podjednostki takiej maszyny. Badacze z Instytutu Maksa Plancka wraz ze współpracownikami z Japonii i Stanów Zjednoczonych opracowali strukturę zbudowaną z DNA, którą można wykorzystać w charakterze komponentu poruszającego nano-silnik lub nano-skrzynię przekładniową. Podobnie jak dwa ostrza nożyc, posiada ona dwie wiązki DNA połączone ze sobą formą zawiasów. Każda z wiązek posiada długość zaledwie 80 nanometrów i każda z nich zawiera 14 skrętek powiązanych nici DNA ułożonych równolegle względem siebie. Ruch nanostruktury nożycowej jest blokowany za pomocą kłódki chemicznej wykonanej z azobenzenów. Można ją otwierać z działaniem światła UV.

Kłódka chemiczna otwierana działaniem światła

Komponenty azobenzenowe zostały połączone z nicią DNA, która wystaje poza każdą z wiązek. W zakresie światła widzialnego, pozostałości azobenzenów obejmują strukturę, umożliwiającą skrętkom DNA wystającym poza obie wiązki wzajemne łączenie się; obie wiązki ułożono tuż obok siebie. Po wzbudzeniu kompleksu DNA-azobenzen za pomocą światła UV, azobenzen zmienia swoją strukturę. Prowadzi to do rozdzielenia dwóch swobodnych zakończeń DNA, a następnie obrotu zawiasów w ciągu zaledwie kilku minut. Tak więc, światło wywołuje w pewnym sensie działanie podobne do środka poślizgowego w układach ruchomych. Po odłączeniu źródła światła UV, azobenzen powraca do swojej pierwotnej struktury, a obydwa zakończenia DNA ponownie łączą się: nanosystem ulega zamknięciu. "Jeśli chcemy opracować model dowolnej maszyny, nie może ona działać wyłącznie na jeden sposób. Jej działanie musi być odwracalne," twierdzi Laura Na Liu prowadząca Grupę Badawczą w Instytucie Maksa Planck'a w Sztutgarcie. Wiązki DNA nie poruszają się ze względu na zmiany natężenia oświetlenia lub ze względu na zmiany w strukturze azobenzenu, ale ze względu na powstawanie ruchów Browna.

Badacze są w stanie obserwować na bieżąco procesu otwierania i zamykania nanostruktur. Póki co, dokonali oni połączenia nanotechnologii DNA z tak zwaną nanoplazmoniką, czyli obszarem badań, który zajmuje się drganiami elektronów - zwanych plazmonami - na powierzchni metali. Plazmony powstają wtedy, gdy światło pada na cząstki metalu pozostawiając za sobą charakterystyczne znaki widzialne w odpowiednim zakresie światła.

Złote pręciki przenoszące informacje uwzględniające stan otwarcia

Grupa Badawcza prowadzona przez Laurę Na Liu otrzymała te plazmony na dwóch złotych pręcikach, przy czym każdy z nich znajdował się na jednej z dwóch wiązek DNA. Stosując analogię do nożyc, niniejsze dwie złote cząstki zostały zlokalizowane po zewnętrznych stronach ostrza przecinając się - podobnie jak wiązki DNA - na przegubach nożyc. Wzbudzenie światła powoduje nie tylko sczepienie dwóch wiązek DNA z wykorzystaniem kłódki molekularnej, ale również wzbudzenie drgań plazmonów zlokalizowanych na złotych cząsteczkach. Po otwarciu struktury nożycopodobnej, zmienia się również kąt pomiędzy złotymi prętami, co z kolei wywiera wpływ na zachowanie plazmonów. Badacze obserwują omawiane zmiany z wykorzystaniem analizy spektroskopowej w wyniku napromieniowania nanosystemu światłem o odpowiednich właściwościach oraz dokonując pomiarów zachodzących zmian. Istnieje nawet możliwość ustalenia kąta pomiędzy wiązkami DNA.

"Po raz pierwszy udało się nam kontrolować układ nanoplazmoniczny w wykorzystaniem światła. Dokładnie taki cel nam przyświecał," twierdzi Laura Na Liu. Wcześniej, wraz ze swoimi współpracownikami podjęła ona próbę opracowania nanosystemu kontrolowanego chemicznie. Należy przy tym pamiętać, że kontrola chemiczna powoduje powstawanie resztek osadów w układzie.

Źródło: <http://www.azonano.com/news.aspx?newsID=34407>

<http://laboratoria.net/technologie/25073.html>

Informacje dnia: [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#) [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#) [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#)

Partnerzy