

[Akceptuję](#)

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](#)

Zmienić grafit w diament

✖ Grupa naukowców z SLAC (ang. Stanford Linear Accelerator Center - Centrum Liniowego Akceleratora Stanforda) odkryła nowy potencjalny sposób na tworzenie cienkich warstw diamentowych, który może znaleźć zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu: od produkcji narzędzi tnących, po produkcję urządzeń elektronicznych oraz czujników elektrochemicznych.

Naukowcy postanowili pokryć metalowe podłoże kilkoma warstwami grafenu (czyli warstwami grafitu o grubości jednego atomu węgla), a następnie poddać grafen działaniu wodoru. Ku ich zaskoczeniu reakcja zachodząca na powierzchni grafitu uruchomiła efekt domina, który skutkuje zmianą struktury wszystkich warstw z przypominającej grafit w przypominającą diament.

„Wyniki naszej pracy dostarczają pierwszych dowodów eksperymentalnych na to, że uwodornianie (hydrogenacja) może doprowadzić do takich właśnie zmian w strukturze grafenu,” mówi Sarp Kaya, badacz z SUNCAT Center for Interface Science and Catalysis – autor korespondencyjny opisywanego projektu.

Grafit stosowany np. w ołówkach zamieniony w diament

Zarówno grafit jak i diament zbudowane są z tego samego pierwiastka – węgla. Jednak właściwości tych dwóch form nie mogłyby być od siebie jeszcze bardziej różne. W przypadku grafitu atomy węgla układają się w płaskie arkusze, które w łatwy sposób mogą przesuwać się względem siebie. Taka struktura sprawia, że przedmioty wykonane z grafitu są miękkie, i mogą być używane w produkcji takich rzeczy jak np. ołówki.

W przypadku diamentu natomiast atomy węgla są ze sobą bardzo ściśle związane we wszystkich możliwych kierunkach. Z tego powodu diamenty są niezwykle twarde. Oprócz wytrzymałości mechanicznej diament odznacza się wyjątkowymi właściwościami elektrycznymi, optycznymi oraz chemicznymi, które to wszystkie przyczyniają się do bardzo wszechstronnego zastosowania diamentu w przemyśle.

Marzeniem naukowców jest zrozumienie mechanizmów tranzycji pomiędzy różnymi formami węgla oraz jej kontrolowanie w celu selektywnego przekształcania jednej formy w drugą. Jednym ze sposobów na przekształcenie grafitu w diament jest poddanie go działaniu wysokiego ciśnienia. Jednak z racji tego, że grafit jest najbardziej stabilną odmianą alotropową węgla w warunkach normalnych, ciśnienie potrzebne do przekształcenia go w diament musi wynosić około 150000 razy więcej, niż wynosi ciśnienie atmosferyczne na powierzchni Ziemi.

Wydaje się, że w zasięgu ręki znajduje się nowa metoda, działająca na skalę nano. „Wyniki przeprowadzonych przez nas eksperymentów wskazują, że uwodornienie (hydrogenacja) może stanowić nowy sposób na syntetyzowanie ultracienkich warstw diamentowych bez potrzeby stosowania podwyższonego ciśnienia,” mówi Kaya.

Efekt domina

W swoim eksperymencie naukowcy nałożyli na podłoże platynowe cztery warstwy grafenu, a najbardziej wierzchnią warstwę poddali działaniu wodoru. Z pomocą intensywnych promieni rentgenowskich wygenerowanych przez stanfordzki synchrotron SSRL (ang. Stanford Synchrotron Radiation Lightsource, wiązka promieniowania nr 13-2) oraz dzięki dodatkowym obliczeniom teoretycznym wykonanym przez naukowca SUNCAT Franka Abild-Pedersena, zespół naukowców mógł określić wpływ wodoru na strukturę warstwową grafitu.

Okazało się, że wiązanie się atomów wodoru uruchamia efekt domina doprowadzający do przemian strukturalnych rozpoczynających się na powierzchni próbki, a następnie przemieszczających się w jej głąb, zmieniając strukturę przypominającą grafit (płaskie węglowe arkusze) w strukturę przypominającą budowę diament.

Odkrycie było niespodziewane. Pierwotnym celem badań było sprawdzenie, czy wodór mógłby wpłynąć na właściwości grafenu w sposób użyteczny w produkcji tranzystorów, będących podstawowym podzespołem urządzeń elektronicznych. Zamiast tego naukowcy odkryli, że wiązanie wodoru prowadzi do wytworzenia się nowych wiązań chemicznych pomiędzy atomami węgla, a atomami platyny.

Okazuje się, że wytworzenie tych wiązań jest kluczowe, żeby zaistnieć mógł efekt domina. „By cały proces mógł przebiegać stabilnie musi dojść do związania się atomów węgla warstwy leżącej najbliżej podłoża z atomami platyny,” stwierdza Kaya. „Zdolność atomów platyny do tworzenia tych wiązań w zasadzie determinuje stabilność nowopowstałej diamentowej warstwy.”

Przyszłe badania będą miały na celu określenie pełnego potencjału drzemącego w procesie hydrogenacji kilkuwarstwowego grafenu dla zastosowań w materiałoznawstwie. Szczególnie interesujące mogą być wyniki badań nad tym, czy warstwy diamentowe można tworzyć także na podłożach z innych metali oraz z grafenu o różnej ilości warstw.

Autor tłumaczenia: Bartłomiej Taurogiński

Źródło: <http://phys.org/news/2014-03-graphite-diamond.html>

<http://laboratoria.net/technologie/21055.html>

Informacje dnia: [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu](#) [Świat atomów i cząsteczek Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy? Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#) [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu](#) [Świat atomów i cząsteczek Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy? Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#)

Partnerzy