

[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](#) > [Felieton](#)

Materiał, który rośnie, choć nie powinien

Zwykle próbka materiału ściskana ze wszystkich stron powinna zmniejszać swoje rozmiary. Tylko nieliczne materiały zachowują się wtedy odwrotnie: nieznacznie się poszerzają w jednym lub dwóch kierunkach. W Instytucie Chemii Fizycznej PAN odkryto, że jeden z badanych materiałów podczas zwiększania ciśnienia nagle znacząco się wydłużył.

"Gdy coś ściskamy, zwykle oczekujemy, że będzie się kurczyć, zwłaszcza wtedy, gdy wywierane ciśnienie działa jednorodnie ze wszystkich stron. Znane są jednak materiały, które pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego wydłużają się nieznacznie w jednym lub dwóch kierunkach" - informuje w przesłanym komunikacie Instytut Chemii Fizycznej PAN (IChF PAN).

W trakcie poszukiwań optymalnych związków do magazynowania wodoru w IChF PAN naukowcy dokonali przypadkowego, lecz bardzo ciekawego odkrycia: podczas zwiększania ciśnienia jeden z badanych materiałów nagle znacząco się wydłużył. „Zwykle wzrost rozmiarów, obserwowany w materiałach o ujemnej ściśliwości poddawanych dużemu ciśnieniu hydrostatycznemu, jest niewielki. Mówimy tu o wartościach rzędu pojedynczego procenta lub nawet mniejszych. My znaleźliśmy materiał o bardzo dużej ujemnej ściśliwości, w jednym z kierunków dochodzącej do 10 proc. Co ciekawe, do wydłużenia dochodziło skokowo, przy ciśnieniu ok. 30 tys. atmosfer” - mówi dr Taras Palasyuk z IChF PAN.

Dr Palasyuk w Instytucie Chemii Fizycznej PAN zajmuje się badaniami materiałów poddawanych ciśnieniom hydrostatycznym o wartościach od jednej do kilku milionów atmosfer. W tym przypadku przedrostek hydro- oznacza, że ciśnienie działa na materiał ze wszystkich stron. Tak duże ciśnienia wytwarza się w laboratoriach między kowadełkami diamentowymi, między którymi umieszcza się próbkę o rozmiarach rzędu mikrometrów. Próbkę znajduje się w uszczelce gwarantującej, że wytworzone ciśnienie będzie oddziaływało na badany materiał jednorodnie z każdego kierunku. Aby doprowadzić do wzrostu ciśnienia, kowadełka ściska się za pomocą odpowiedniej śruby. W charakterze miernika ciśnienia jest używany kryształek rubinu, umieszczony obok próbki. Zmienia on swój sposób świecenia w zależności od wartości działającego nań ciśnienia.

Objętość próbek materiałowych wystawionych na działanie rosnącego ciśnienia maleje, co wiąże się z redukcją zazwyczaj wszystkich rozmiarów przestrzennych. Znane są jednak nietypowe materiały krystaliczne, których objętość podczas ściskania co prawda się zmniejsza - bo zgodnie z termodynamiką musi - ale jednocześnie w jednym lub dwóch kierunkach kryształ się wydłuża. Mechanizm odpowiedzialny za takie wydłużanie miał zawsze podłoże geometryczne: pod wpływem ciśnienia poszczególne elementy struktury krystalicznej po prostu przesuwają względem siebie w różnym stopniu w różnych kierunkach.

„W naszym laboratorium za pomocą światła laserowego analizujemy, jak zmieniają się sposoby drgań cząsteczek w kryształach wraz ze wzrostem ciśnienia i na tej podstawie wyciągamy wnioski o strukturze materiału. Szybko odkryliśmy, że w badanym przez nas kryształach - był nim amidoboran sodu - wydłużenia nie da się wytłumaczyć samą zmianą geometrii” - mówi główna autorka publikacji w czasopiśmie „Scientific Reports” - doktorantka Ewelina Magos-Palasyuk.

„Amidoboran sodu jest więc pierwszym znanym nam materiałem, w którym ujemna ściśliwość ma charakter przede wszystkim chemiczny” - mówi dr Taras Palasyuk, podkreślając, że w przeciwieństwie do innych materiałów, które pod wpływem dużego ciśnienia zazwyczaj zmieniały symetrię struktury krystalicznej, w amidoboranie sodu nie dochodzi do żadnych drastycznych zmian.

„Nasze wstępne wyniki, otrzymane za pomocą dyfrakcji rentgenowskiej w ośrodku badań synchrotronowych National Synchrotron Radiation Research Center na Tajwanie, także potwierdzają, że materiał zachowuje swoją pierwotną symetrię. To właśnie dlatego, że nie musi się przebudowywać,

do zwiększenia rozmiarów liniowych kryształu dochodzi tu w tak gwałtowny sposób” - mówi dr Palasyuk.

Jak informują specjaliści z IChF PAN, odkrycie dotychczas nieznanego mechanizmu odpowiedzialnego za ujemną ściśliwość otwiera ciekawe kierunki poszukiwań nowych materiałów o podobnie egzotycznych właściwościach fizycznych. O pierwszych zastosowaniach można jednak myśleć już teraz. Znaczny, skokowy i odwracalny wzrost długości kryształów amidoboranu sodu przy ściśle określonej wartości ciśnienia czyni ten materiał interesującym kandydatem np. na elementy detektorów wykrywających ustaloną wartość graniczną ciśnienia, wynoszącą ok. 30 tys. atmosfer. Innym potencjalnym zastosowaniem amidoboranu sodu mogłyby być aktywne kamizelki kuloodporne, pod wpływem gwałtownego wzrostu ciśnienia wywołanego uderzeniem pocisku zachowujące się nieco podobnie jak poduszki powietrzne w samochodzie.

Amidoboran sodu użyty do prac w IChF PAN był wytwarzany na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego. Badania sfinansowano z grantów HARMONIA i PRELUDIUM Narodowego Centrum Nauki.

Źródło: www.naukawpolsce.pap.pl

<https://laboratoria.net/felieton/26016.html>

Informacje dnia: [Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią](#) [Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#) [Życie seksualne coraz częściej przenosi się do świata technologii](#) [Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią](#) [Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#) [Życie seksualne coraz częściej przenosi się do świata technologii](#)

Partnerzy