

[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

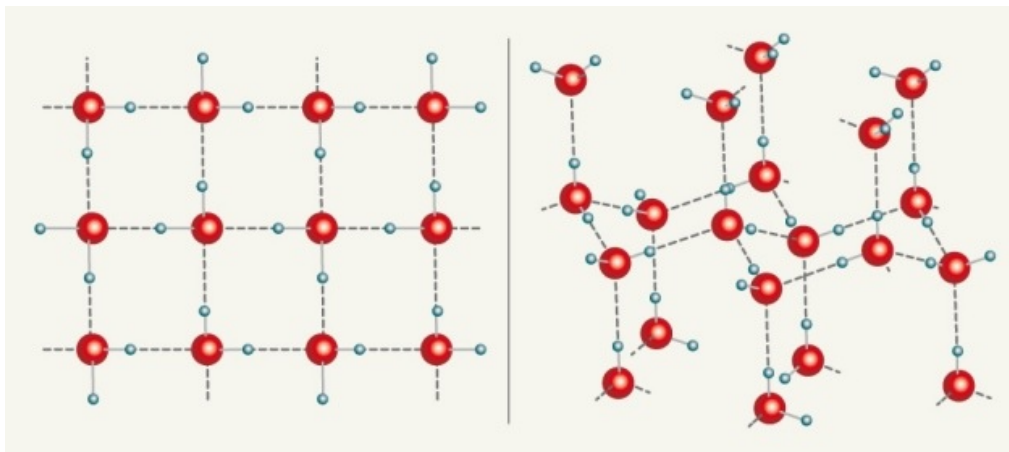


- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Tygodnik "Nature"](#)

Grafen tworzy nowy rodzaj lodu

Niezwykła kwadratowa struktura sugeruje jak spłaszczona woda może przepływać przez ciasne kanały.



W „kwadratowym” lodzie zaobserwowanym pomiędzy dwoma arkuszami grafenu, molekuly wody tworzą prostopadłą strukturę. Jest ona zupełnie odmienna od tradycyjnego sześciokątnego lodu (po prawej).

Poprzez spłaszczenie kropli wody między dwoma arkuszami grafenu, naukowcy stworzyli nowy rodzaj lodu. Ma on grubość zaledwie kilku molekuł, a jego atomy tworzą wzór złożony z kwadratów.

Odkrycie „kwadratowego lodu” podkreśla niezwykłą właściwość grafenu, który składa się z płaskich arkuszy węgla o grubości atomu. Arkusze grafenu są nie tylko niezwykle sztywne, mocne i dobrze przewodzące, ale także wywierają ogromne ciśnienie na molekuly uwięzione pomiędzy nimi. To może tłumaczyć, dlaczego woda bardzo szybko przecieka przez stos jego arkuszy. Własność ta sugeruje także, że materiał ten mógłby zostać wykorzystany do oczyszczania wody w odsalających membranach.

W 2012 roku, zespół naukowców prowadzony przez Andre Geima z University of Manchester w Wielkiej Brytanii, współlaureata Nagrody Nobla z fizyki za badania nad grafenem, odkrył, że para wodna przechodzi przez laminowane arkusze tlenku grafenu, co wcześniej nie udało się nawet helowi. Dwa lata później, badacze pokazali, że woda w stanie ciekłym także przesiąkała przez stos arkuszy grafenu, pomimo, że zatrzymywały one inne molekuly.

Symulacje komputerowe sugerowały, że woda tworzyła warstwy kwadratowego lodu pomiędzy arkuszami grafenu. Popychanie lodu z jednej końca powodowało zgodne przetaczanie się wszystkich molekuł, niczym wagonów jednego pociągu. „Nie można jednak nigdy ufać symulacjom komputerowym dynamiki molekularnej”, mówi Geim. Stąd też najnowszy eksperyment.

Ice to meet you

Zespół Geima upuścił jeden mikrolitr wody na taflę grafenu, a następnie przykrył go drugim grafenowym „wafelkiem”. Wszystko to miało miejsce w temperaturze pokojowej. W miarę jak woda parowała, arkusze grafenu były dociskane do siebie na nie więcej niż nanometr odległości, więząc wodę w środku tak powstałej „kanapki”.

Mikroskopia elektronowa wykazała, że wszystkie „kieszonki” zawierały kwadratowy lód. „Nie jest to rzecz niespodziewana”, mówi Alan Soper, fizyk z Rutherford Appleton Laboratory w Harwell (Wielka Brytania), autor artykułu w Nature na ten temat. Kiedy woda dzieli się na małe grupki liczące na przykład osiem molekuł, tworzy kwadratową strukturę. „Nigdy jednak nie zaobserwowano tego zjawiska na taką skalę”, dodaje.

Soper uważa, że kwadratowy lód zakwalifikować można jako nową krystaliczną fazę lodu, obok 17 zaobserwowanych już wcześniej.

Kwadratowy lód jest zupełnie inny od normalnego. W pojedynczej cząstce wody (H₂O) posiadającej kształt litery V, atom tlenu połączony jest z dwoma atomami wodoru silnymi wiązaniami. Tworzy jednak także słabsze wiązania z atomami wodoru dwóch sąsiednich cząsteczek. W klasycznym lodzie, te cztery wiązania są zazwyczaj ułożone w kształcie piramidy.

Jednak w jednej warstwie kwadratowego lodu, wszystkie atomy leżą w jednej płaszczyźnie i zachowują kąt prosty pomiędzy każdym wiązaniem tlenowo-wodorowym. W eksperymencie Geima widoczne były jedna, dwie lub trzy warstwy takiego lodu, z atomami tlenu położonymi jeden nad drugim w każdej z warstw.

Naukowcy obliczyli, że arkusze grafenowe muszą wywierać ciśnienie 10000 razy większe od atmosferycznego, aby w ten sposób spłaszczyć wodę. „To zaskakujące, że ciśnienie jest aż tak wysokie”, mówi Geim. Powstaje ono, gdy atomy węgla w grafenie przybliżają się do siebie na tyle, by wzajemnie zakłócić swoje chmury elektronowe. To wywołuje wzajemne przyciąganie, znane jako siła van der Waalsa. „To tak jakby trzymały je miliony małych sprężynek”, tłumaczy Soper.

Geim uważa, że kwadratowy lód może pojawiać się w innych ciasnych miejscach, na przykład we wnętrzach nanorurek. Poznanie jego właściwości może pomóc w ulepszeniu filtrów opartych na grafenie. „Odkrycie tego, jak zachowuje się woda w ciasnych przestrzeniach jest kluczową kwestią do stworzenia dobrych filtrów”, mówi , „To bardzo ważny krok naprzód.”

Źródło: <http://www.nature.com/news/graphene-sandwich-makes-new-form-of-ice-1.17175>

<https://laboratoria.net/naturecom/23294.html>

Informacje dnia: [LABS EXPO 2026 – technologia i nauka w jednym miejscu Trzech informatyków laureatami Nagrody im. Witolda Lipskiego Nieznacznie spadł wskaźnik zachorowań na COVID-19 Proteza stawu biodrowego z pomocą robota Fizycy z UW pokazali, że superpozycja w czasie - w kryptografii przyda się Polski instrument do badania heliosfery skontaktował się z Ziemią LABS EXPO 2026 – technologia i nauka w jednym miejscu Trzech informatyków laureatami Nagrody im. Witolda Lipskiego Nieznacznie spadł wskaźnik zachorowań na COVID-19 Proteza stawu biodrowego z pomocą robota Fizycy z UW pokazali, że superpozycja w czasie - w kryptografii przyda się Polski instrument do badania heliosfery skontaktował się z Ziemią](#)

Partnerzy