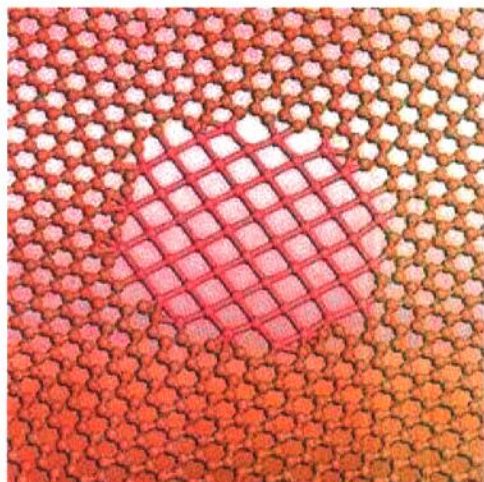


Najcieńsze na świecie wolne warstwy żelaza dzięki grafenowi

02.04.2014 TECHNOLOGIE, PRZYRODA



Dwuwymiarowa membrana żelazowa o grubości jednego atomu zawieszona w strukturze grafenowej. Źródło: dr Alicja Bachmatiuk

Po raz pierwszy udało się wytworzyć stabilne membrany z metalu (żelaza) o grubości jednego atomu. Takie dwuwymiarowe struktury - wytworzono je w porach grafenu - mają unikatowe właściwości, przydatne np. w elektronice. W badaniach uczestniczyła m.in. Polka.

Osiągnięcie - opisane w marcu w tygodniku "Science" - jest wynikiem pracy międzynarodowego zespołu badawczego, którym kierował prof. Mark Rummeli. W badaniach uczestniczyli badacze z Niemiec, Polski i Korei Południowej - poinformowano na stronie Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze (CMPW PAN).

Grafen - struktura węgla o grubości jednego atomu - ma całkiem inne właściwości niż grafit, który również jest strukturą węgla, ale o większej grubości. Naukowcy badają, jakie właściwości mają inne materiały w strukturach dwuwymiarowych. Ciekawiło ich np., jak zachowywać się będzie jednoatomowej grubości warstwa metalu. Dotychczas uzyskanie takich stabilnych, dwuwymiarowych struktur metali, niezwiązanych z żadnym podłożem, wydawało się poza zasięgiem - metale w normalnych warunkach tworzą trójwymiarową sieć

krystaliczną, która wcale nie ma struktury warstwowej. Jednak naukowcy uciekli się do podstępu i zaprzęgli do pomocy grafen.

Wykorzystano to, jak poruszają się atomy żelaza na powierzchni grafenu podczas naświetlania wiązką elektronów w transmisyjnym mikroskopie elektronowym (TEM). W momencie w którym wolne atomy żelaza napotykały pory znajdujące się w strukturze grafenowej, zaczynały je wypełniać, tworząc charakterystyczne membrany. Zauważono, że atomy żelaza, które przeniosły się w strukturę porów, układają się w kwadratową sieć krystaliczną.

Na razie membrany z żelaza są tak małe, że nie widać ich gołym okiem - każda z membran mieści się w pojedynczym porze grafenu. Te badania stanowią dopiero początek badań nad dwuwymiarowymi warstwami metalicznymi. Badacze pokazali już jednak, że możliwe jest uzyskanie wolnych warstw metalu, których wcześniej nie udało się uzyskać.

W badaniach brała udział dr inż. Alicja Bachmatiuk, która pracuje w CMPW PAN. Jak wyjaśnia w rozmowie z PAP, jej zadaniem było sprawdzenie, czy w porach grafenu rzeczywiście osadziły się atomy żelaza, czy może doszło do reakcji chemicznej i powstał węgiel żelaza. "Okazało się, że to czyste żelazo" - zaznacza. Swoje badania Alicja Bachmatiuk prowadziła przy użyciu wysokorozdzielczego transmisyjnego mikroskopu elektronowego (HRTEM) wyposażonego w spektroskop strat energii elektronów (EELS).

Dwuwymiarowe, metaliczne membrany posiadają unikatowe właściwości, które wciąż wymagają wielu badań. Jednak już we wcześniejszych pracach teoretycznych wykazano, że membrany z żelaza - w porównaniu z trójwymiarowymi strukturami metalu - mają zwiększony moment magnetyczny, co sprawia, że ten nowowytworzony materiał może znaleźć zastosowania w fotonice, elektronice czy w magnetycznych nośnikach pamięci.

W badaniach uczestniczyli naukowcy z Instytutu Leibniza Fizyki Ciała Stałego w Dreźnie i Uniwersytetu Technicznego w Dreźnie (Niemcy), z CMPW PAN w Zabrzu oraz z Centrum Fizyki Zintegrowanych Struktur i Instytutu Nauk Podstawowych na Uniwersytecie Sungkyunkwan w Suwon (Korea Południowa).

PAP - Nauka w Polsce

It/ ula/

Tagi: grafen