

Nanorurki – zdradzieckie smakołyki

Zanim coś połknimy, warto sprawdzić, czy aby to coś nie jest większe od nas.

Spaghetti nie wydaje się specjalnie groźną potrawą. Gdybyśmy jednak podeszli do wielkiego gara z zawartością ugotowaną *al dente* i spróbowali niepostrzeżenie wessać tylko jedną nitkę, mogłoby się okazać, że trafiliśmy akurat na próbę bicia rekordu Guinnessa i ten jeden makaronik wypełnia cały gar.

Nadal moglibyśmy się od potrawy odciąć (zębami), ale co zrobić w podobnej sytuacji, gdy się nie ma ani ząbków, ani oczu, ani rozumu?

Niestety, tak żarłocznie zachowują się komórki wobec węglowych nanorurek, albo włókien azbestu, albo złotych nanodrucików. Tylko jaka komórka ma interes (ewolucyjnie wykształcony mechanizm), żeby taką nanorurkę zacząć wchłaniać?

Okazuje się, że kontakt z czubkiem nanorurki komórka bierze za spotkanie z czymś małym i obłym, czyli dla komórki czymś takim jak ciasteczko dla nas (a przynajmniej dla tych spośród nas, którzy nie mogą się ciasteczkom oprzeć). Okazuje się, że interakcja nanorurki i błony komórkowej najpierw powoduje ustawienie nanorurki prostopadle do powierzchni błony [1], a wtedy czubek takiej zaoblonej nanorurki staje się trojańskim ciasteczkiem.

Rozpoczyna się proces wchłaniania czegoś, czego wchłonąć w całości nie można, a procesu przerwać się nie da, bo komórka nie ma ani wystarczająco mocnych ząbków, ani mechanizmów pozwalających na wyplucie zdradzieckiego smakołyku.

Co ciekawe, nanorurka niezaoblona (nie jest dla mnie jasne, czy takie coś istnieje naprawdę, czy tylko wirtualnie, czyli w symulacjach) nie jest obracana prostopadle do powierzchni i nie jest wchłaniana.

Badania [1] nie tylko wyjaśniają mechanizm znanego niszczycielskiego wpływu włókien azbestu, ale stanowią ostrzeżenie przed bezkrytycznym wykorzystywaniem nanostruktur, które mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla żywych organizmów.

Nanowstążkowy efekt domina

Grafen ma niezwykle ciekawe własności. Już rok temu IBM zaprezentował pierwszy działający tranzystor grafenowy. Dzięki niezwykle wysokiej mobilności elektronów tranzystor ten działał szybciej niż jego krzemowe odpowiedniki, choć był od nich większy.

Jedną z przeszkód w rozwoju grafenowych układów scalonych jest to, że grafen sam z siebie nie jest półprzewodnikiem. Należy go odpowiednio domieszkować albo pociąć, gdyż wstążki grafenowe są półprzewodnikami.

Materiał będzie jednak tym lepszy, im bardziej regularny. Dlatego bardzo ciekawe byłoby ułożenie takiej wstążki z odpowiednich cząsteczek. Bardzo dobrym kandydatem jest antracen, czyli trzy pierścienie benzenowe ułożone płasko w szeregu.

W pracy [2] naukowcy, na razie za pomocą symulacji, sprawdzili, jak zachodzi reakcja układania antracenu na złotym podłożu. Okazuje się, że cząsteczki najbardziej lubią się układać jak kostki domina zetknięte dłuższymi bokami. Złoto działa jak katalizator, odbierając dwa atomy wodoru kolejnej kostce. Tworzy się w ten sposób grafenowe wiązanie węglowe, a cząsteczka, która ma już z jednego boku grafenowego towarzysza, łatwiej przyłącza następnego z drugiego boku. W ten sposób cząsteczki układają się jak przewracające się kostki domina. Ułożenie jednej pociąga następną, tworząc jedną z najwęższych możliwych wstążek.

Piotr ZALEWSKI

[1] <http://news.brown.edu/pressreleases/2011/09/nanotips>

[2] J. Björk, S. Stafström, F. Hanke, *Zippering up: cooperativity drives the synthesis of graphene nanoribbons*, J. Amer. Chem. Soc., DOI:10.1021/ja205857a.

O G Ł O S Z E N I E

Turniej Młodych Fizyków

Rozpoczął się Turniej Młodych Fizyków 2012. Zawody dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych, o charakterze komplementarnym wobec Olimpiady Fizycznej. W Turnieju uczestniczą pięcioosobowe drużyny. Najlepsza z nich wyjedzie na Turniej Międzynarodowy, który odbędzie się w Niemczech (w 2011 roku Międzynarodowy Turniej odbył się w Iranie, polska drużyna zdobyła w nim brązowe medale). Szczegółowe informacje o Turnieju Młodych Fizyków są dostępne na stronie internetowej

<http://ptf.fuw.edu.pl/tmf.html>

Ewentualne zapytania można kierować pod adresem

tmf@ifpan.edu.pl

Termin nadsyłania prac:

31 stycznia 2012 r.

Przykładowe tematy do opracowania:

Przecinanie powietrza

Podczas wirowania kawałka nici lub np. żyłki nylonowej z zamocowanym na końcu ciężarkiem daje się słyszeć wyraźny dźwięk. Zbadaj, w jaki sposób ten dźwięk powstaje oraz od jakich parametrów zależy.

Jasne fale

Oświetl płaski zbiornik z wodą. Gdy na jej powierzchni zostaną wytworzone fale, można będzie zobaczyć jasne i ciemne wzory na dnie zbiornika. Zbadaj zależność między falami a obserwowanymi wzorami.

Bąbelki

Czy jest możliwe pływanie na powierzchni wody, w której występuje dużo bąbelków? Zbadaj, jak pływanie przedmiotu zależy od obecności bąbelków.

Granularny rozbryzg

Gdy kulka stalowa spada na powierzchnię suchego piasku, obserwuje się rodzaj piaskowego rozbryzgu, po którym może nastąpić wyrzucenie pionowej kolumny piasku. Odtwórz to zjawisko i je wyjaśnij.