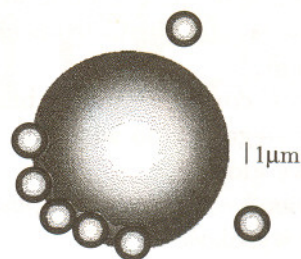
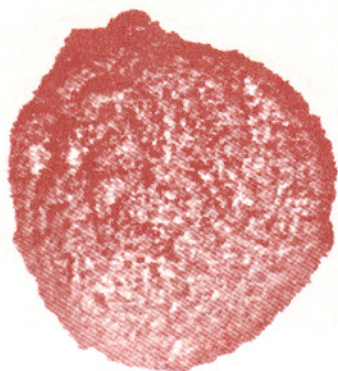


## Aktualności (nie tylko) fizyczne

**Nadprzewodzące kulki** to nowe zjawisko fizyczne zaobserwowane przez fizyków z Southern Illinois University. Rongjia Tao (rtao@physics.siu.edu) i jego koledzy chcieli zbadać ruch mikronowej wielkości drobin wykonanych z wysokotemperaturowego nadprzewodnika (np. Br-Sr-Ca-Cu-O) pod wpływem pola elektrycznego [1]. Drobiny tworzyły zawieszinę w ciekłym azocie, w którym zanurzone dwie płaskie elektrody, do których przyłożono napięcie. Metalowe drobiny w takiej sytuacji odbijałyby się pomiędzy elektrodami lub starałyby się ułożyć wzdłuż linii pola elektrycznego wyznaczającego kierunek w przestrzeni. Nadprzewodzące drobiny zupełnie zignorowały tę możliwość i ku wielkiemu zaskoczeniu badaczy utworzyły kulkę. Kulka ta, o średnicy około 0,25  $\mu\text{m}$  (mikrofotografia na dole), zawierająca ponad milion drobin, utworzyła się szybko i była całkiem mocna, wytrzymując wielokrotne zderzenia z elektrodami.

Co wiąże tę kulkę wbrew jednorodnemu polu elektrycznemu? Tao i jego współpracownik, Philip Anderson, teoretyk z Princeton, stwierdzili, że jest to nowy efekt związany z nadprzewodnictwem (te same drobiny powyżej temperatury krytycznej nie tworzą kulki, tylko układają się w łańcuchy wzdłuż kierunku pola). Widocznie energia powierzchniowa zbioru drobin zmniejsza się przez ich samozgrupowanie się w kulkę. Ta wcześniej nieznaną formę energii powierzchniowej jest związana z nabytym przez drobiny ładunkiem powierzchniowym i oddziaływaniem między warstwami nadprzewodnika wysokotemperaturowego. Granularne własności drobin mogą również grać pewną rolę w procesie formowania się kulki i w tworzeniu jej wewnętrznej struktury. Jest to jednak trudne do stwierdzenia, gdyż oddziaływania między drobinami (cierne rozpraszanie energii znamienne dla materiałów sypkich) jest łagodzone przez ciekły azot niezbędny w eksperymencie dla zneutralizowania grawitacji. Sposobem obejścia tej konieczności byłoby przeprowadzenie doświadczenia w warunkach mikrogravitacji.

Choć oryginalność zaobserwowanego zjawiska z punktu widzenia badań podstawowych jest nie do przecenienia, to Tao zwraca również uwagę na



możliwe zastosowania w dziedzinie cienkich błon nadprzewodzących i nadzwyczajnych sposobów zwilżania.

Doświadczenia pokazały, że **dwuwymiarowe kryształy koloidalne w czasie powstawania pozornie ignorują prawo Coulomba**. Kryształ koloidalny to regularne ułożenie drobin utrzymujących się w cieczy. Trójwymiarowe przykłady są znane od dawna. Ostatnio uzyskano swobodne (w dwóch wymiarach) dwuwymiarowe „kryształity” koloidalnych drobin, uwięzione (w trzecim wymiarze) w dwuwarstwowych błonach podobnych do błon komórkowych. Może to prowadzić do ciekawych zastosowań w dziedzinie produkcji sztucznych biomateriałów i przemysłowej katalizie.

W numerze *Science* z 17 grudnia 1999 roku wydrukowano artykuł [2], w którym opisywane jest doświadczenie polegające na tworzeniu takich kryształitów poprzez dodawanie ujemnie naładowanych kropelek lateksowych do dodatnio naładowanych pęcherzyków z błony mydlanej pływających po wodzie.

Zgodnie z oczekiwaniami kropelki początkowo chętnie przywierają do pęcherzyków. Jednakże ku zdziwieniu naukowców w wielu przypadkach kropelki tworzyły trawki pływające po błonie pęcherzyka, a wolna część błony odpychała pozostałe kropelki, chociaż były one przeciwnie do niej naładowane (rycina u góry).

Uczeni argumentują, że to paradoksalne zachowanie jest spowodowane migracją ujemnych jonów schwytych przez część membrany położoną naprzeciwko trawki utworzonej z kropelek lateksu.

Z upływem czasu plastyczne trawki zestały się w sztywne, płaskie kryształity, prawie idealne dwuwymiarowe struktury o wymiarach rzędu kilkudziesięciu mikronów.

*Philip F. SCHEWE i Ben STEIN*

*Physics News Update*

The American Institute of Physics Bulletin of Physics News  
Nr 464 z 27 grudnia 1999 roku

*tłum. PZ*

- [1] *Formation of High Temperature Superconducting Balls*, R. Tao, X. Zhang, X. Tang i P.W. Anderson, *Phys. Rev. Lett.* **26** (1999) 5575, 27 grudnia 1999 roku
- [2] *Electrostatic Repulsion of Positively Charged Vesicles and Negatively Charged Objects*, H. Aranda-Espinoza, Y. Chen, N. Dan, T.C. Lubensky, P. Nelson, L. Ramos i D.A. Weitz, *Science*, 17 grudnia 1999 roku