

Češi navrhli nejtenčí polovodič

7. prosince 2010

Vědci z Olomouce soupeří s čerstvými nositeli Nobelovy ceny o objev speciálního izolantu. Kromě toho v počítači navrhli zcela nový typ polovodiče.

Lehčí a menší televize, počítače či mobilní telefony. Revoluci v elektronice by měl způsobit materiál, který nyní vyvíjejí odborníci z Regionálního centra pokročilých technologií a materiálů Univerzity Palackého v Olomouci. Zatím navrhli jeho strukturu a složení v počítači, nyní ho zkoušejí připravit v laboratoři.

„Přesně víme, jak má nový polovodič vypadat a jaké by mohl mít elektrické vlastnosti,“ říká Radek Zbořil, který výzkumné centrum vede. O kvalitě jeho týmu ostatně svědčí fakt, že vědci z Olomouce nyní připravili nejtenčí izolant na světě, ve stejný čas jako čerství nositelé Nobelovy ceny za fyziku -Andre Geim a Konstantin Novoselov. Články popisující práci obou týmů vyjdou v posledním letošním čísle odborného časopisu Small zaměřeného na nanotechnologie. Bez třetí dimenze Pouhá tuha a lepící páska otevřely cestu k fenomenálnímu objevu. Stojí za ním dva vědci ruského původu, kteří působí na Manchesterské univerzitě. Andre Geim se svým studentem Konstantinem Novoselovem před šesti lety vzali kus čistého grafitu (tedy obyčejné tuhy), nalepili na něj pásku a následně ji sejmuli - zachytila se na ní tenká vrstva uhlíku. Vědci vše opakovali tak dlouho, dokud nezůstala vrstva uhlíku o tloušťce jeden atom. Získali tak materiál označovaný grafen. Tato nejtenčí a nejpevnější forma uhlíku výborně vede teplo i elektrickou energii. Nejprestižnější ocenění přišlo překvapivě brzy, už letos v prosinci si dvojice vědců převezme ve Stockholmu Nobelovu cenu.

Materiál je vlastně dvourozměrnou sítí atomů uhlíku uspořádaných do šestiúhelníků. „Má o jednu dimenzi méně než všechny známé krystalické látky. A je přitom stabilní,“ vysvětluje docent Zbořil.

Nyní se oba týmy dostaly od grafenu k izolantu označovanému fluorografen. „Geim s Novoselovem postupovali opět mechanicky,“ říká Radek Zbořil. Nejprve vytvořili sloučeninu grafitu a fluoru, a pak z tohoto materiálu opět odlupovali jednotlivé vrstvičky.

Češi zvolili chemickou cestu. Pro odlepování jednotlivých vrstviček využili specifické rozpouštědlo a získali fluorografen. Materiál se může pochlubit vysokou tepelnou stabilitou a velkou mechanickou odolností. „Má podobné vlastnosti jako teflon a škála jeho použití je velice pestrá, může posloužit třeba jako izolant,“ podotýká docent Zbořil. Díky tomu, že vědci použili chemickou cestu, dosáhli výtěžnosti až 10 nebo dokonce 15 procent. Je to více než při mechanickém postupu, ovšem náklady na výrobu ve velkém jsou i tak stále obrovské. Cena grafenu i fluorografenu je srovnatelná se zlatem. Hledání levné elegance „V elektronice je nezbytná miniaturizace, ovšem s minimálními náklady,“ podotýká Radek Zbořil. Výzkumníci z jeho centra mimo jiné hledají postupy, které by výrobu nových materiálů zlevnily. „Potřebujeme najít elegantní, jednoduchý způsob výroby, který ovšem povede k vysoké výtěžnosti,“ říká Michal Otyepka, jež vede výzkumný tým. S tím se ale olomoučtí vědci nespokojili.

„Známe nejtenčí vodič - grafen, umíme připravit i nejtenčí izolant -fluorografen, ale cítíme, že tohle není zdaleka vše, co můžeme v oblasti výzkumu uhlíkových nanostruktur dokázat,“ uvádí docent Otyepka. S kolegy navrhl strukturu nového derivátu grafenu, který se jeví jako ideální polovodič. Vychází právě z objevu fluorografenu. Nový nanomateriál by umožnil výrazně zmenšit všechny mikroprocesory používané v televizích, počítačích, autech nebo letadlech.

Čeští vědci nyní ve spolupráci s Řeky zkoušejí nový materiál, navržený v počítači, připravit v laboratoři. A kdy se jim to podaří?

„Může to trvat několik měsíců nebo i rok,“ spekuluje docent Zbořil. Základní postup bude stejný jako u fluorografenu. Odborníci nejprve připraví větší množství trojdimenzionálního materiálu a z něj pak pomocí rozpouštědla získají jednoatomární vrstvu.

NEVIDITELNÉ MATERIÁLY ODSTARTUJÍ REVOLUCI

Vědci už vytvořili nejtenčí vodič - grafen (A), a nejtenčí izolant - fluorografen (B). Oba materiály jsou tak malé, že je nemůžeme vidět pouhým okem. Nyní zkoušejí připravit polovodič podobných vlastností. Ten by způsobil revoluci v elektronice.

Klára Šafářová studuje fluorografen mikroskopem atomárních sil

EVA HNÍKOVÁ