

TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 29. září 2022

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

VĚDCI OTEVŘELI CESTU PRO VYUŽITÍ GRAFENOVÝCH TRANZISTORŮ

Vyřešit jednu ze zásadních překážek pro užití nanografenu jako nástupce křemíkových součástek v elektronice se podařilo multioborovému mezinárodnímu týmu vědců s českou účastí. Článek popisující inovativní řešení povrchové úpravy grafenových nanopásků vyšel v časopise *Nature Chemistry*.

Velikost tranzistorů v integrovaných obvodech se v posledních desetiletích zmenšila na nanometry, avšak další minimalizace už naráží na limity používaného křemíku. Jedním z perspektivních materiálů pro konstrukci nanoelektronických součástek, který by umožnil nahradit křemíkové tranzistory, jsou tzv. grafenové nanopásky (graphene nanoribbons – GNR). Jejich vynikající elektronické vlastnosti je předurčují stát se materiálem pro budoucí stavební prvky nanoelektroniky, nicméně jejich dosavadní nevýhodou byla nedostatečná chemická stabilita, která by odolala působení vzduchu.

„Našemu multioborovému týmu fyziků a chemiků se podařilo vyvinout metodu chemické protekce hran grafenových nanořetízků, které na vzduchu oxidují a tím se znehodnocují jejich elektronické vlastnosti,“ vysvětluje spoluautor metody Pavel Jelínek z Fyzikálního ústavu AV ČR.

Jak obejít problém

K syntéze řetízků nanografenu, které jsou tlusté právě jeden atom a dva až tři nanometry široké, se většinou používá vakuum. Nicméně při přípravě nanotranzistorů na bázi řetízků nanografenu jsou řetízky vystaveny atmosféře, což vede k jejich nežádoucí oxidaci a degradaci jejich elektronických vlastností. Vědci navrhli dvoustupňovou metodu, která kombinuje řízenou oxidaci hran řetízků zabraňující nežádoucí oxidaci v atmosféře a následné působení atomárního vodíku. Žiháním vodíkem vede k odstranění oxidace hran, která vede k získání požadovaných grafenových nanořetízků.

„Nový přístup umožňuje přípravu stabilní a chemicky modifikované formy nanografenových řetízků, která je stabilní v atmosféře. Toto otevírá možnost zvýšení kvality transportních vlastností tranzistorů na bázi nanografenu,“ uvádí Bruno de la Torre z Českého institutu výzkumu a pokročilých technologií (CATRIN) Univerzity Palackého v Olomouci.

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 970 812

Petra Köppl
Fyzikální ústav AV ČR
koppl@fzu.cz
+420 775 733 378

Na výzkumu se podíleli čeští vědci z Fyzikálního ústavu Akademie věd ČR, CATRIN Univerzity Palackého v Olomouci a výzkumníci ze španělského Material Physics Center, Univerzity v Santiagu de Compostela, The Nanomaterials and Nanotechnology Research Center (CINN) a Basque Foundation for Science (IKERBASQUE).

Publikace:

Obcházení problémů se stabilitou klikatých hran grafenových nanopásků

Circumventing the stability problems of graphene nanoribbon zigzag edges

James Lawrence, Alejandro Berdonces-Layunta, Shayan Edalatmanesh, Jesus Castro-Esteban, Tao Wang, Alejandro Jimenez-Martin, Bruno de la Torre, Rodrigo Castrillo-Bodero, Paula Angulo-Portugal, Mohammed S. G.

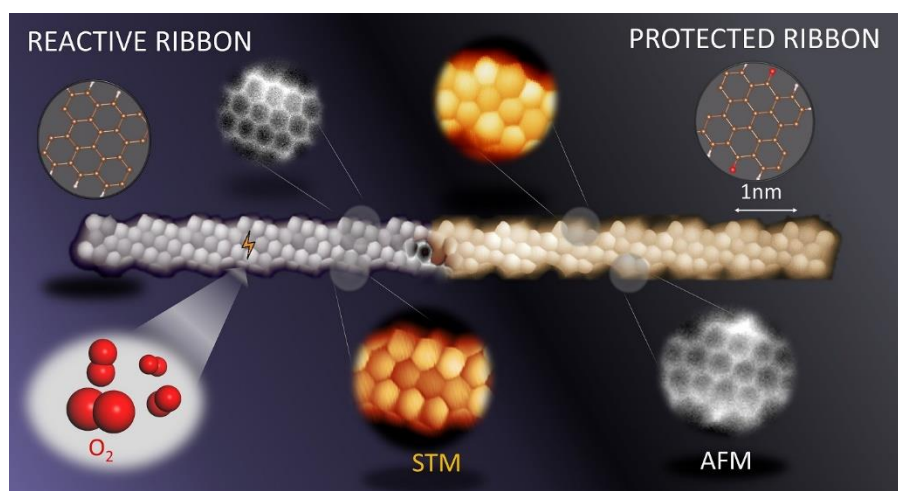
Mohammed, Adam Matěj, Manuel Vilas-Varela, Frederik Schiller, Martina Corso, Pavel Jelinek, Diego Peña and Dimas G. de Oteyza

Nature Chemistry (2022)

<https://www.nature.com/articles/s41557-022-01042-8>

Více informací: **Pavel Jelínek**
Fyzikální ústav AV ČR | CATRIN
jelinekp@fzu.cz
+420 734 353 740

Martina Šaradinová
Univerzita Palackého | CATRIN
martina.saradinova@upol.cz
+420 773 616 655



Obrázek reaktivní (vlevo) a ochráněné (vpravo) grafenové nanopásky

Zdroj: DIPC, CFM, FZU, CIQUS, CATRIN