

## TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 20. ledna 202

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

## VĚDCI UMÍ DÍKY UNIKÁTNÍMU SPOJENÍ DVOU METOD ZJISTIT VADY GRAFENU

**Grafen má velmi unikátní vlastnosti a mohl by vylepšit mnoho součástek a přístrojů. Pro úspěšné využití tohoto 2D materiálu v praxi je podstatné detailní pochopení jeho fyzikálně-chemických vlastností - včetně role strukturních defektů. Vědci z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského Akademie věd ČR zjistili, že když zkombinují dvě různé metody měření, mohou určit, jakou roli defekty grafenu hrají v přechodech mezi elektronickými stavy a elektrochemickými reakcemi.**

Studie vyšla v časopisu *The Journal of Physical Chemistry Letters*. Pozornost vědců 2D materiálu dlouhodobě přitahují. Jako první objevili před 15 lety grafen, který má nečekané vlastnosti. Jde o rovinnou síť jedné vrstvy atomů uhlíku uspořádaných do tvaru šestiúhelníků. Ač se vyrábí z grafitu, je průhledný, takže se dá využít při výrobě displejů a fotovoltaických článků. Je možné ho také uplatnit u produktů, jež využívají přenos elektrického náboje, např. u baterií, superkapacitorů či senzorů. Právě na přenos elektrického náboje se ve svém výzkumu zaměřili vědci Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského Akademie věd ČR (ÚFCH JH).

### Překvapení při měření

Pro výzkum experti využili monokrystaly grafenu o velikosti několika desítek mikrometrů. Přenos elektrického náboje v grafenu je v současné době velmi diskutovaný jev. Na okrajích vzorku se náboj rychleji přenáší než v centrální části, tzv. bazální rovině, kde se nachází minimum defektů. Doposud ale bylo velmi obtížné přímým měřením odlišit, kudy a s jakou rychlostí náboj putoval.

Vědci pomocí tzv. mikrokapkové elektrochemie přenesli na bazální rovinu vzorku grafenu elektrický náboj a pomocí Ramanské spektroskopie změřili spektrální posun. Všimli si, že očekávané vychýlení ve spektrálním posunu se v závislosti na vloženém náboji rozdělilo a vykazovalo dva vrcholy (viz obr.).

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**  
Divize vnějších vztahů AV ČR  
press@avcr.cz  
+420 777 97 0812

**Miroslava Macháčková**  
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR  
miroslava.machackova@ih-inst.cas.cz  
+420 739 058 416

## Kombinace dvou metod je výhodná

Odborníci došli k závěru, že důvodem pro vznik dvou vrcholů ve spektru je existence dvou různých probíhajících procesů s odlišnou rychlostí přenosu elektrického náboje. Tento závěr není samotnou Ramanskou spektroskopií pozorovatelný, což vyzdvihuje výhody simultánní kombinace různých experimentálních metod.

*„Kombinace těchto dvou metod nám umožňuje efektivně přenášet elektrický náboj na grafen a také měřit výsledný efekt na optické a elektrochemické vlastnosti grafenu,“ říká Matěj Velický, spoluautor studie.*

Pro praktické využití grafenu v přístrojích, bateriích či senzorech je důležité vědět, jak rychle grafen přenáší elektrický náboj a jak tato rychlost souvisí s defekty materiálu. Díky unikátnímu spojení dvou velmi odlišných metod je nyní možné tyto vlastnosti měřit.

Více informací:

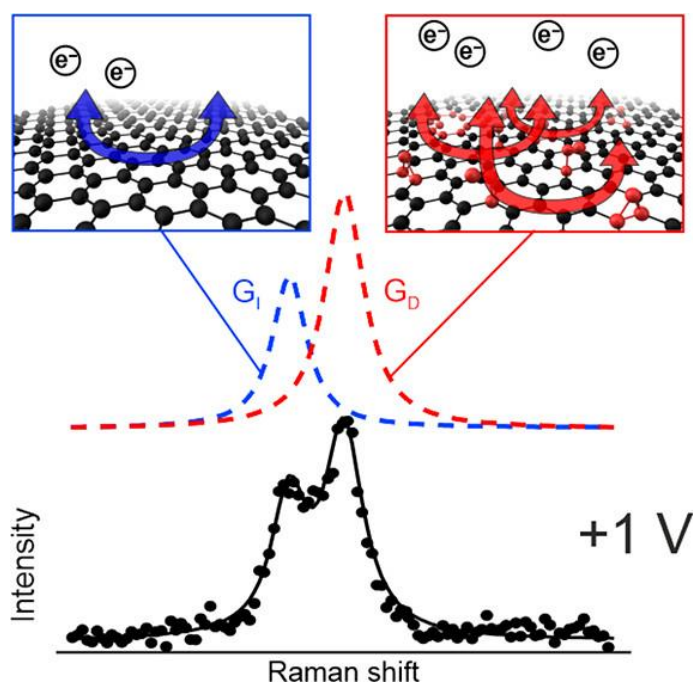
**Ing. Matěj Velický, Ph.D.**

Ústav fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR

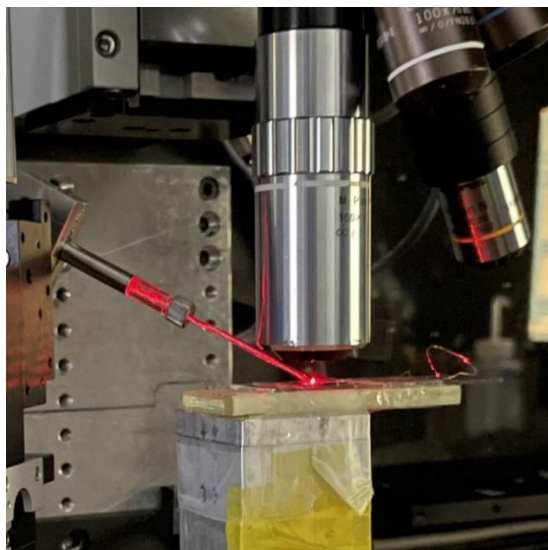
[matej.velicky@jh-inst.cas.cz](mailto:matej.velicky@jh-inst.cas.cz)

+420 266 053 755

Fotogalerie:



*Naměřené hodnoty posunu spektra na začátku experimentu odpovídaly očekávání, zdálo se, že bazální rovina vzorku grafenu neobsahuje žádné defekty (modrá křivka). V průběhu experimentu se ale hodnoty začaly odchylovat (červená křivka).*



*Takto probíhalo měření mikrokapkové elektrochemie simultánně s Ramanskou spektroskopií. Laserem červeně osvětlená kapilára se používá pro tvorbu mikrokapek, objektiv nad ní pro vizualizaci mikrokapek a vzorků a pro měření Ramanského signálu.*



*Ing. Matěj Velický, Ph.D.*