

## TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 21. července 2020

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

## GRAFEN A POLYANILIN VE 2D JAKO CESTA K SUPERKONDENZÁTORŮM PRO ELEKTROMOBILITU

**Elektromobilita by mohla dostat nové rozměry. A to doslova. Vědci z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR vyvinuli z grafenu a vodivého polymeru nové dvojrozměrné (2D) materiály a prokázali, že jsou prakticky použitelné jako superkondenzátory.**

Superkondenzátory jsou alternativou rozličných lithiových baterií. Využívají se v případech, které vyžadují opakované ukládání a odběr elektrické energie v menším množství na jednotku hmotnosti než u lithiových baterií, ale je požadováno krátké a velmi intenzivní zatížení. Jako konkrétní příklad lze uvést hybridní autobusy, jejichž dieselový motor pohánějí elektromotory, které při elektrodynamickém brždění ukládají energii do superkondenzátorů umístěných na střeše vozidla. Takové autobusy se v minulosti testovaly i v pražské městské dopravě.

Synergie kombinace uhlíkatých materiálů a vodivého polymeru, polyanilinu, byla prvně popsána před více než 10 lety. Ale až týmu pod vedením Martina Kalbáče se povedlo připravit takovéto materiály v 2D podobě, tedy definovaně a s tloušťkou odpovídající součtu rozměrů jednoho uhlíku tloušťky grafenu (syntetickému anologu tuhy) a jen o málo tlustší vrstvy polyanilinu.

### Úkolem vodivého polymeru není vést elektřinu

Ačkoli polyanilin na rozdíl od naprosté většiny plastů vykazuje elektrickou vodivost srovnatelnou s hůře vodivými kovy, jeho úkolem v superkondenzátorech není vést elektřinu. V této aplikaci se využívá jeho schopnost opakovaně se oxidovat a redukovat, tj. měnit počet elektronů, které se nacházejí v řetězci polymeru. Grafen v popsaném systému funguje jako kondenzátor. Do polyanilinu se ukládá o řád více energie než do grafenové vrstvy: samotný grafen vykázal specifickou plošnou kapacitu  $2,1 \mu\text{F cm}^{-2}$ , 2D materiál sestávající z grafenu a polyanilinu pak  $21,2 \mu\text{F cm}^{-2}$ . Studie byla zveřejněna v *ACS Applied Materials & Interfaces*.

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

**Daniel Jakeš**  
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR  
[daniel.jakes@jh-inst.cas.cz](mailto:daniel.jakes@jh-inst.cas.cz)  
+420 739 058 416

Novost celého přístupu spočívá v kombinaci dvou jednoduchých syntetických kroků vedoucích k dobře definovanému materiálu. Funkcionalizace grafenu sulfonovými skupinami i příprava polyanilinové monovrstvy na površích funkcionalizovaných sulfonovými skupinami jsou postupy známé delší dobu z literatury, jen je dosud nikoho nenapadlo spojit dohromady. Ani jeden z procesů neprobíhá dokonale a jejich říditelnost je značně omezená, ale jako dva následné kroky poskytují tenký a homogenní materiál.

*„Naším cílem nebylo vzít dva materiály, nějak je smísit a dostat obtížně studovatelnou a nesnadno popsatebnou směs, na které si budeme dokazovat, že je v našich silách rozumně a dobře popsat velmi komplikovaný systém. Bylo tomu přesně naopak. Na základě hlubokých znalostí chemie a fyziky obou typů látek jsme navrhovali co nejjednodušší postup vedoucí k cíli tak, abychom se následně potýkali s překážkami plynoucími z nanorozměrů vzorků, ale ne s těmi plynoucími z nepříliš dobře definovaného složení,“* popisuje výzkum první autor studie chemik Michal Bláha.

*„Námi připravené 2D struktury složené z grafenu a polyanilinu mají aplikační potenciál i v elektrokatalýze, jako fotodektory nebo jako senzory plynů,“* uzavírá Martin Kalbáč z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR.

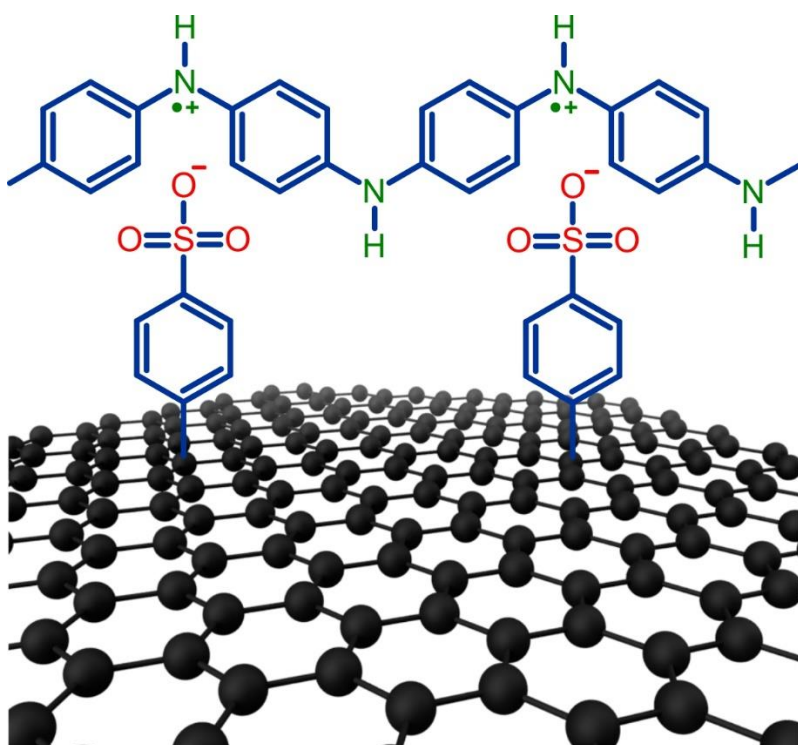
Více informací:

**doc. RNDr. Ing. Martin Kalbáč, Ph.D.**

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR

[martin.kalbac@jh-inst.cas.cz](mailto:martin.kalbac@jh-inst.cas.cz)

+420 266 053 804



Heterostruktura grafen/polyanilin