

TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 29. června 2022

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

ULTRACITLIVÉ SENZORY NA BÁZI GRAFENU: JSOU LEVNÉ A MAJÍ POTENCIÁL PŘESNĚJI ODHALIT ZÁVAŽNÉ NEMOCI

Levnější a účinnější. Vědci z Akademie věd vyvinuli nový typ ultracitlivého senzoru, který dokáže změřit a identifikovat velmi malé množství molekul. Při jeho konstrukci použili grafen, což otevírá novou cestu pro vývoj vysoce účinných a biologicky šetrných biosenzorů. Výhodou nového typu senzoru je vysoká citlivost, nižší cena, možnost použití pro organické látky a přesnější odhalení nemocí. Experti studii publikovali v časopise *Advanced Materials Interfaces*.

Ultracitlivé senzory se nejčastěji používají v medicíně a ve farmakologii. Jsou to zařízení, která pomocí fyzikálně-chemických metod měří vlastnosti biologických látek. Signál ultracitlivého senzoru je zesilován pomocí nanočástic – obvykle zlata, stříbra či hliníku. Ty ale nejsou příliš vhodné pro analýzu biologických materiálů, protože biomolekuly s kovy reagují a jsou nestabilní.

Vědci z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR vyvinuli nový spektroelektrochemický senzor, který odstraňuje problémy s biosenzory obsahující kov. Využili k tomu dvojrozměrný materiál – grafen tvořený jednou vrstvou atomů uhlíku.

Ultracitlivý senzor funguje i při malé koncentraci molekul

Nový spektroelektrochemický senzor se skládá z vrstvy křemíku, na které je umístěna jedna vrstva grafenu. Při experimentu vědci vložili na grafen molekuly metylenové modři a měřili vlastnosti molekul pomocí Ramanovy spektroskopie. Použité materiály senzoru zajišťují unikátní optické vlastnosti. Při průchodu světla vrstvami se z grafenu uvolní elektron a přesune se do sledované molekuly. Tím signál výrazně zesílí.

„Během studie jsme do grafenu pouštěli elektrický proud a měřili jsme signál. Zjistili jsme, jak při měnícím se napětí měnila molekula svůj stav,“ vysvětluje postup experimentu Preeti Kaushik z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR.

Vědci a vědkyně z výzkumné skupiny, která zkoumá neobvyklé vlastnosti dvojrozměrných materiálů, pokračují ve zlepšování tohoto ultracitlivého senzoru. V dalším kroku použijí proteiny a krevní buňky a zaměří se na to, aby senzor uměl ve vzorku rozpoznat také specifické druhy komplexnějších látek.

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

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

Více informací:

dr. **Preeti Kaushik** (mluví anglicky)
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR
preeti.kaushik@jh-inst.cas.cz
+420 266 053 475

dr. **Haider Golam** (mluví anglicky)
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR
haider.golam@jh-inst.cas.cz
+420 266 052 113

doc. RNDr. Ing. **Martin Kalbáč**, Ph.D.
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR
martin.kalbac@jh-inst.cas.cz
+420 777 921 060

Odkaz na publikaci: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/admi.202200478>

Fotogalerie:

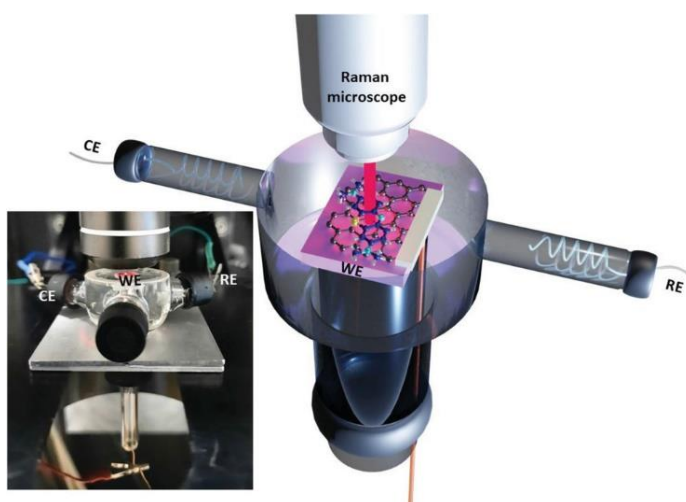
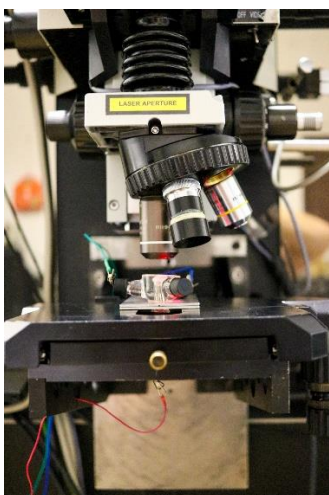


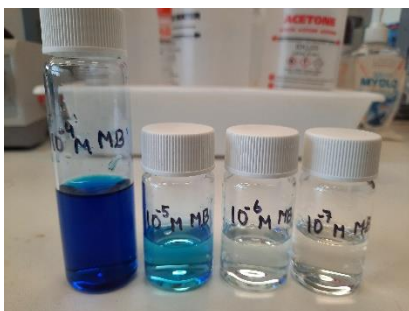
Schéma spektroelektrochemického senzoru na bázi grafenu při měření. Vlevo dole je fotografie zařízení pořízená během spektroelektrochemických měření in situ při laserové excitaci 633 nm. Obr.: ÚFCH JH



*dr. Preeti Kaushik
Foto: ÚFCH JH*



*In-situ Ramanova spektroelektrochemická detekce metylenové modři pomocí grafenem zesílené Ramanovy spektroskopie (GERS). Účinek GERS lze výrazně zvýšit vyladěním Fermiho energie grafenu použitím vnějšího potenciálu. Kromě toho byly zkoumány různé oxidační stavy molekuly metylenové modři.
Foto: ÚFCH JH*



*Vodné roztoky methylenové modři s různou koncentrací
Foto: ÚFCH JH*