



Tisková zpráva

Atom po atomu. Vědci ukázali nový směr v lékařské diagnostice

Olomouc (7. září 2026) - **Nový grafenový inkoust pro výrobu levných a citlivých tištěných senzorů vyvinuli vězkumníci z CATRIN Univerzity Palackého ve spolupráci s kolegy z VŠB-Technické univerzity Ostrava a Univerzity Karlovy. Při přípravě inkoustu poprvé využili metodu atomárního inženýrství a díky navázaným atomům mědi jsou schopni detekovat velmi citlivě dopamin – neurotransmitter, který umožňuje přenos signálů mezi nervovými buňkami. Přístup představený v časopise Advanced Science má velké šance uplatnit se v lékařské diagnostice.**

Atomární inženýrství (single-atom engineering) umožňuje řídit chemickou reaktivitu materiálů na úrovni jednotlivých atomů. Jeho širšímu uplatnění v lékařské diagnostice však dosud bránil nedostatek atomárně upravených materiálů i absence na nich založených tisknutelných inkoustů. Nyní se vědcům podařilo vyvinout novou třídu atomárně dopovaných grafenových materiálů a také inkoust pro přípravu citlivých tištěných senzorů. Sázka na měď se vyplatila při detekci dopaminu, jehož sledování je důležité pro biomedicínský výzkum a vývoj pokročilých diagnostických technologií některých onemocnění včetně Alzheimerovy choroby.

„Vyvinutý NGA-Cu inkoust umožňuje výrobu plně inkoustově tištěných udržitelných papírových elektrod s velmi nízkými náklady. Samotný senzor vyžaduje pouze 1,3 mikrogramu aktivního inkoustu, stojí přibližně jednu korunu a dával stabilní odezvu minimálně po dobu tří měsíců. Inkoust je navíc plně kompatibilní s běžně dostupnými inkoustovými materiálovými tiskárnami. To vytváří velký potenciál pro přípravu cenově dostupných, digitálně navržených senzorů, jejichž funkci lze přizpůsobovat atom po atomu,“ uvedl korespondující autor článku Michal Otyepka.

Základem pro novou generaci atomárních inkoustů byla dusíkem dopovaná grafenová kyselina (NGA), kterou vědci z CATRIN vyvinuli před několika lety. Nyní ji postupně obohacovali různými jednotlivými atomy kovů včetně mědi, železa nebo manganu.

„Ukázalo se, že elektrochemická odezva zásadně závisí na typu použitého atomu. Zatímco atomy mědi výrazně zesilují signál dopaminu, ostatní kovy jej naopak potlačují. Rozhodující tedy není jen samotná přítomnost izolovaných atomů kovu, ale také to, o jaký konkrétní kov se jedná. To je velmi důležitý poznatek pro další vývoj biosenzorů,“ objasnil první autor Martin-Alex Nalepa.

Publikované výsledky představují novou třídu senzorických materiálů s velkým potenciálem v lékařské diagnostice. Vědci nabízejí obecně využitelnou platformu pro vývoj grafenových inkoustů s jednotlivými atomy kovů a otevírají cestu ke škálovatelné, reprodukovatelné a materiálově úsporné výrobě pokročilých elektrochemických senzorů. *„Jsme na začátku a fascinují nás nové možnosti, které se před námi otevírají. Vidíme, že změnou typu atomů můžeme řídit citlivost a selektivitu senzoru. Kromě dopaminu tak umíme velmi přesně stanovit například imunoglobuliny – protilátky, jejichž množství a typ mohou být důležitým*

ukazatelem autoimunitních nebo infekčních onemocnění,“ zdůraznil další z autorů článku Radek Zbořil.

Elektrochemické biosenzory mohou nalézt uplatnění nejen v medicíně, ale také při kontrole kvality potravin, monitorování pitné vody nebo sledování znečištění životního prostředí. Jejich klíčovou součástí jsou funkcionalizované elektrody, pro jejichž výrobu se ukázaly jako velmi vhodné materiály právě na bázi grafenu. Základem úspěchu olomouckých vědců byla cílená příprava grafenového inkoustu s potřebnými vlastnostmi.

Výzkum podpořil projekt TECHSCALE z operačního programu Jan Amos Komenský.

Kontaktní osoby:

Michal Otyepka | koordinátor projektu
CATRIN Univerzity Palackého v Olomouci
michal.otyepka@upol.cz | M: 733 690 624

Martina Šaradinová | PR koordinátor
CATRIN Univerzity Palackého v Olomouci
martina.saradinova@upol.cz | M: 773 616 655

<https://advanced.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adv.76796>