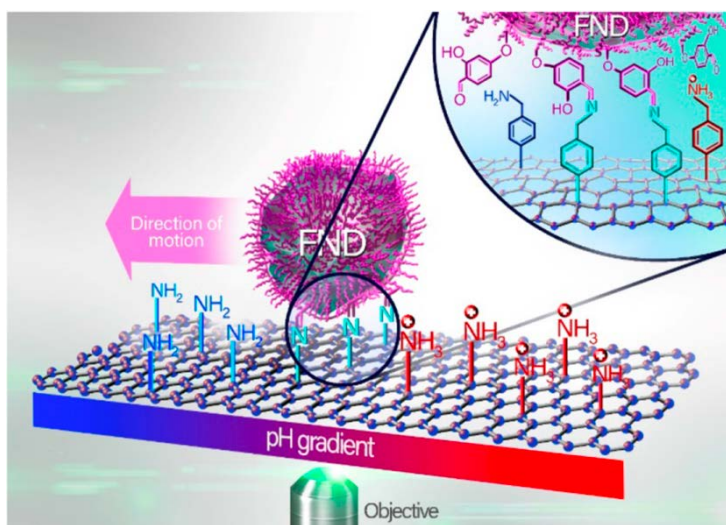


Vědcům z Heyrovského ústavu se jako prvním podařilo kontrolovaně rozpochybovat nanočástice na povrchu grafenu. Jejich zprávu publikoval prestižní časopis ACS Nano, užitná bude i v nanorobotice

Praha, 20. června 2018

Českým vědcům z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR se podařilo kontrolovaně uvést do pohybu nanočástice na povrchu grafenu. To se dosud pro svou náročnost a delikátnost žádnému vědeckému týmu na světě nepodařilo. Princip tohoto pohybu je navíc zobecnitelný i na jiném povrchu. O svém úspěchu teď vědci publikovali článek v americkém odborném časopise ACS Nano, který se specializuje na nanovědu.

Vědci z týmu Nízkodimenzionálních systémů měli zdánlivě jednoduchý úkol: dostat do pohybu nanočástičku z bodu A do bodu B na povrchu, přičemž bude tento pohyb přímo pozorovatelný. Řešit přitom museli poměrně zásadní protichůdné parametry: částice na tomto povrchu musela držet a „neutéct“ z něj, zároveň však ne příliš pevně, aby s ní bylo možné pohybovat. „Grafen jsme zvolili nejen pro jeho unikátní vlastnosti, ale také proto, že ho velmi dobře známe. Víme, jak s ním pracovat, umíme na něm vyvinout potřebné chemické reakce a také víme, jak ho studovat. Povrch grafenu je navíc hladký – nanočástice, které jsme chtěli uvést do pohybu, tak nemusely překonávat žádné náročné překážky,“ vysvětluje Petr Kovaříček, který projekt pod Martinem Kalbáčem přímo vyvinul.



Obr. 1.: Schematické znázornění experimentu pohybu nanočástice po povrchu grafenu, FND je zkratka pro fluorescenční diamant

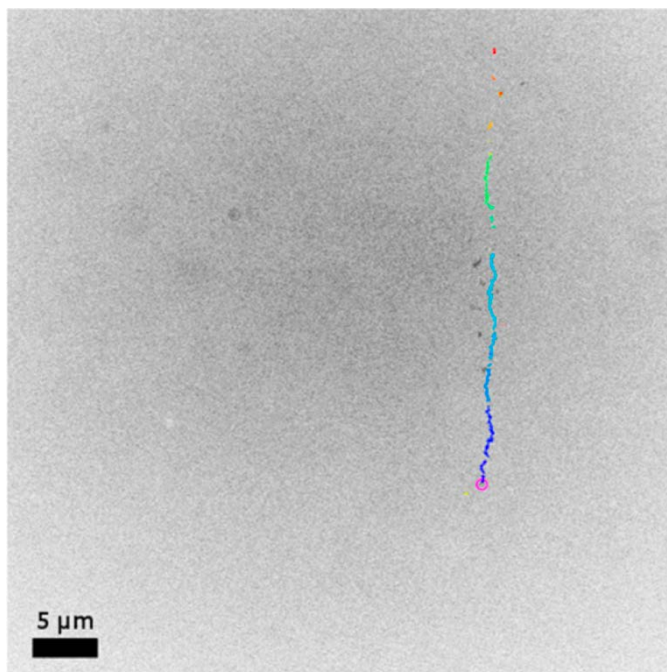
(Zveřejněno se souhlasem ACS Nano, American Chemical Society 2018)

Kromě dobré znalosti grafenu jako povrchu však hrál roli i fakt, že tým chtěl celý pokus pozorovat napřímo, v reálném čase. K tomu byla zapotřebí fluorescenční mikroskopická technika, a tím pádem i průhledný povrch, na kterém bylo možné experiment uskutečnit - to grafen také splňuje.

Zmíněnou mikroskopickou techniku, která byla pro sledování pohybu nanočástic potřebná, poskytuje oddělení biofyzikální chemie v rámci Heyrovského ústavu, výroba užitých nanočástic je však samostatná vědní disciplína. Tým Petra Cíglera z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR vyvíjí fluorescenční diamantové nanokrystaly, které byly pro tento projekt

použity. Musely však splňovat několik podmínek: nést na svém povrchu vhodné chemické skupiny umožňující uchycení a pohyb po grafenu a být velmi odolné vůči degradaci světlem. Chemii pro pohyb částice po povrchu pak vyvíjel Kovaříčkův školitel Jean-Marie Lehn ze štrasburské univerzity, který se zabývá dynamickou kovalentní chemií.

Vědecký tým zatím pozoroval jen jeden způsob pohybu – lineární. Dalším krokem výzkumu tak bude zjistit, jak v nanoměřítku vytvořit dráhu složitější a vést částici po povrchu jinou než lineární cestou. Na to je však potřebné užití více působných sil.



Obr. 2.:Zdokumentovaný pohyb nanočástice po grafenu – modrá značí začátek, červená konec trajektorie

(Zveřejněno se souhlasem ACS Nano, American Chemical Society 2018)

Zveřejnění této publikace v časopise ACS Nano je úspěšným prvním krokem pro využití pohybu nanočástic v budoucnu. Ty budou moci být použity třeba při přenosu informací nebo molekul. Kovaříček však upozorňuje, že výzkum je teprve v začátcích. „Náš výzkum tím ani nebyl motivovaný – snažili jsme se zvládnout techniku na úrovni, kde to doposud nebylo možné. Je však zřejmé, že princip pohybu je využitelný i v jiných aplikacích – od nanorobotiky, přes biomedicínské použití po nanovědy obecně,“ uzavírá Kovaříček.

Poznámka pro editory:

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského je světově uznávaným ústavem Akademie věd ČR, pokračujícím v práci oceněné Nobelovou cenou. Soustředí se zejména na výzkum struktury a reaktivity látek na atomární a molekulární úrovni a výsledky své práce nabízí k využití v medicíně, průmyslu, vzdělání a běžném životě.

RNDr. Ing. Martin Kalbáč, PhD je vedoucím oddělení Nízkodimenzionálních systémů. Vystudoval PĚF UK. Působil na IFW Dresden, MIT Cambridge. Od roku 2002 působí v ÚFCH JH.

Ing. Petr Kovaříček, PhD je juniorským vědcem v oddělení Nízkodimenzionálních systémů. Vystudoval VŠCHT v Praze a doktorát získal z Université de Strasbourg. Působil na Humboldt-Univerzität Berlin a od roku 2015 působí na ÚFCH JH.



Mgr. Petr Cígler, PhD je vedoucím seniorského týmu Syntetická nanochemie na ÚOCHB AV ČR. Vystudoval na PříF UK v Praze, doktorát získal na VŠCHT v Praze. Postdoktorální studium absolvoval na The Scripps Research Institute v USA.

Kontakt pro média:

Klára Conková, Senior PR consultant

+ 420 605 161 976, klara.conkova@prkonektor.cz