



Olomouc DNES

Najdete nás i na Facebooku
facebook.com/OlomoucDnes

Vědci odhalili nový způsob, jak řídit vlastnosti molekul

Revoluční objev se podařil vědeckému týmu, jehož součástí byli i experti z Olomouce. Přišli na nový způsob, jak je možné měnit dle potřeby magnetické a elektronické vlastnosti molekul.

Stanislav Kamenský
redaktor MF DNES



OLOMOUC Objev, který může najít využití v medicíně, nanoelektronice, ale i dalších oblastech, si připsali na konto čeští vědci, z nichž část bádá v olomouckém Regionálním centru pokročilých technologií a materiálů (RCPTM) Univerzity Palackého. Přišli s novou metodou, kterou je možné dosáhnout změny vlastností molekul, které byly dosud možné jen s pomocí technolo-

gicky náročných postupů. Využívá reakcí s chemicky upravenou superpertenkou vrstvou tuhy.

O možnost opakovaně měnit elektronickou strukturu molekul a jejich magnetické vlastnosti se vědci z celého světa zajímají již několik desítek let, neboť to lze využít v široké škále oborů.

„Takové přepínání z jednoho magnetického stavu do druhého je s ohledem na malou velikost molekul obtížné, ale zároveň velmi důležité pro vývoj budoucích molekulárních počítačů,“ nastínil Pavel Jelínek z RCPTM a Fyzikálního ústavu Akademie věd České republiky.

Molekulární počítače jsou zjednodušeně řečeno přístroje, v nichž není žádná elektronika, a dokonce ani nepotřebují k provozu elektřinu. Jde o molekuly ponořené v živném roztoku, které ovšem dokážou provádět předem dané operace. Může jít například o matematické úkony nebo třeba odhalení určitých látek v lékařském laboratorním vzorku indikujících třeba počáteční stadium nemoci.

Elektrické, optické či magnetické vlastnosti molekul, ale i jejich biologická aktivita jsou určeny uspořádáním elektronů, jež se v molekulách pohybují po přesně daných drahách, takzvaných orbitalech. Molekuly obsahující orbitály obsazené pouze jedním nepárovým elektronem vykazují magnetické vlastnosti, naopak molekuly, které mají ve všech orbitalech dva spárované elektrony, jsou nemagnetické.

Vlastnosti molekul je možné přepínat tam a zase zpět

Doposud se k přepínání využívaly metody založené na vnějších zdrojích, jako světlo, teplota, tlak nebo magnetické pole, což vyžadovalo technologicky náročnou přípravu. Čeští vědci šli odlišnou cestou.

„Použili jsme atomární vrstvu tuhy - grafenu, v jehož struktuře jsou některé atomy uhlíku nahrazeny dusíkem. Změnou polohy molekuly lze přecházet z magnetického stavu na čistém grafenu do nemagnetického v oblastech dusíkových atomů,“ popsal Jelínek.

Vědcům se navíc podle něj poprvé podařilo tyto změny uspořádat elektrony v molekule pozorovat, a to s pomocí mikroskopu atomárních sil. To samo o sobě představuje velký posun v možnostech rozlišení mikroskopických zobrazovacích technik.

Nově vyvinutá metoda měnění vlastností molekul je založená na využití slabých, takzvaných nekovalentních interakcí, o nichž se doposud jako o možném zdroji pro vyvolání změny magnetického stavu molekuly neuvažovalo.

„Kombinací teoretických výpočtů i experimentálních měření jsme potvrdili, že nekovalentní interakce mezi atomy železa a dusíku je dostatečně silná pro vyrušení magnetismu a současně dostatečně slabá, aby umožnila opětovný přechod molekuly zpět do magnetického stavu,“ shrnul světově uznávaný odborník na nekovalentní interakce Pavel Hobza, který kromě RCPTM působí i v Ústavu organické chemie a biochemie Akademie věd.

Objev, o kterém nedávno infor-

moval i prestižní vědecký časopis Nature Communications, má potenciál využít v řadě oblastí.

„Elektronická struktura ovlivňuje nejen magnetické, ale i optické, katalytické, elektrické nebo biologické vlastnosti molekul. Chemicky upravený grafen by tak mohl sloužit k vývoji nových optických senzorů, fotoluminiscenčních materiálů (materiálů, jež mohou samovolně zářit po vystavení elektromagnetickému záření, třeba světlu - pozn. red.), katalyzátorů nebo léčiv,“ uzavřel ředitel RCPTM Radek Zbořil.

Olomoucké centrum se práci s grafenem a jeho možným využitím věnuje dlouhodobě a má díky tomu na kontě několik výrazných úspěchů. Letos například publikovalo objev nového materiálu pro výrobu takzvaných superkondenzátorů, který může přinést velký pokrok ve vývoji efektivnějších úložišť elektrické energie. Základem je zde objevený nejtenčí izolant na světě, okem neviditelný fluorografen, v jehož struktuře je na každý uhlík navázan atom fluoru.