

Objev z Ostravy otevírá cestu k nové generaci solárních a kvantových technologií

15.12.2025 - | Ostravská univerzita

Vědci Ostravské univerzity prokázali, že pouhá změna vzájemného uspořádání dvou ultratenkých vrstev materiálu může zásadně ovlivnit jeho interakci se světlem. Jejich objev, publikovaný v prestižním časopise Nano Letters, otevírá nové možnosti pro vývoj účinnějších solárních článků, fotodetektorů a kvantových zařízení.

Vědci Katedry fyziky Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity (PŘF OU) Nilesch Kumar, Miroslav Kolos a František Karlický se v rámci výzkumu před časem zaměřili na dvojici dvourozměrných materiálů: borid fosforu a diselenid chromu. Každý z nich má unikátní optické a elektronické vlastnosti, ale až jejich spojení do tzv. van der Waalsovy heterostruktury odhalilo skutečný potenciál celého systému.

„Zjistili jsme, že pouhý nepatrný vzájemný posun vrstev materiálu – řádově o vzdálenost jednoho atomu – dokáže zásadně změnit jeho optické vlastnosti. Nemusíme přitom používat žádné nečistoty, chemické úpravy ani mechanické deformace. Je to jako když si hrajete se stavebnicí, kde posunete jeden dílek a získáte úplně jinou funkci,“ vysvětluje doktor Miroslav Kolos z Katedry fyziky Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity.

Přeneseně řečeno, vědci našli způsob, jak řídit, co bude materiál absorbovat – a to pouhou změnou geometrie. Některé konfigurace vrstev umožňují absorpci světla ve velmi širokém spektru, což otevírá cestu k novým typům fotodetektorů, energeticky úsporných solárních článků nebo kvantových komunikačních prvků.

Absorpce světla je spojena s tvorbou tzv. excitonů, což je označení pro pár vytrženého elektronu a po něm zbylé díry. V některých případech je elektron na jednom materiálu dvojvrstvy a díra na druhém – čemuž říkáme mezivrstvé excitony.

„Je fascinující sledovat, jak dvě vrstvy, přestože nejsou ani chemicky vázány, vytvoří v heterostruktuře novou kvalitu, skoro přepínač. Námi navržený materiál je výjimečný z hlediska stejné vzdálenosti mezi atomy v obou vrstvách. Díky tomu do sebe jednotlivé vrstvy přesně zapadnou a slabá interakce mezi nimi se ‚přepne‘ do jiného režimu. Ukázalo se, že se v některých konfiguracích vyskytují mezivrstvé excitony a v některých vůbec. Důsledkem toho je jejich odlišná absorpce slunečního záření,“ doplňuje vedoucí týmu Katedry fyziky PŘF OU docent František Karlický.

Objev fyziků z Ostravy, který popsali v prestižním časopise Nano Letters, do budoucna přináší nové možnosti efektivního řízení toho, jak materiál pracuje se světlem či jiným elektromagnetickým zářením – a to pouze díky přesnému uspořádání jeho vrstev na atomární úrovni. Tento přístup může v budoucnu vést k vývoji zcela nových součástek s předem definovanými vlastnostmi, jejichž využití sahá daleko za hranice současné elektroniky. V praxi by takový materiál mohl umožnit vznik levnějších, úspornějších nebo výkonnějších zařízení v oblasti solární energie, optiky či kvantové komunikace. Význam objevu podtrhuje i fakt, že se dostal na obálku daného čísla časopisu.

Jde o další z výstupů, který vznikl pod hlavičkou strategického projektu Life Environment Research Center Ostrava (LERCO) s reg. č. CZ.10.03.01/00/22_003/0000003, který jako jeden z nástrojů umožňuje transformaci Moravskoslezského kraje (dále MSK) z „uhelného“ na „zdravější a

chytřejší“ region.

<https://www.osu.cz/32495/objev-z-ostravy-otevira-cestu-k-nove-generaci-solarnich-a-quantovych-technologi>