

Nanokrystaly, které rozkládají znečišťující látky pomocí světla. Seznamte se s prací vítězky soutěže Brno PhD Talent

16.7.2026 - | Vysoké učení technické v Brně

Některé znečišťující látky jsou téměř neviditelné - zbytky antibiotik, drobné úlomky mikroplastů. Běžným systémem úpravy vody procházejí bez povšimnutí. Anjali Valadi Palliyalil, doktorandka na CEITEC VUT, se je snaží rozložit za pomoci světla a krystalu, který sama navrhuje. Její práce jí letos na jaře vynesla také místo mezi letošními vítězi soutěže Brno PhD Talent, stipendia udělovaného městem Brnem vynikajícím doktorandům prvního ročníku z brněnských vysokých škol.

Anjali se věnuje materiálovým vědám. Její práce spočívá v podstatě ve stavění věcí atom po atomu. Kombinuje několik oxidů kovů, nejčastěji oxid titaničitý a oxid železitý, do jediného materiálu s velmi specifickou vnitřní strukturou. „Nezaměřuji se na jednu složku. Spojuji více složek do uspořádaných heterostruktur,“ vysvětluje. V běžném krystalu jsou drobné stavební bloky uspořádány náhodně. Anjali se snaží dosáhnout něčeho vzácnějšího – takzvaného mezokrystalu, v němž se tyto stavební bloky řadí do úhledného, opakujícího se vzoru, téměř jako cihly ve zdi, místo aby byly rozptýleny všemi směry. „Ty stavební bloky můžete skutečně vidět. Nanokrystaly jsou uspořádány dokonale, v krystalografické orientaci,“ říká. Podle Anjali byly mezokrystaly popsány teprve v roce 2005, takže je tato oblast stále ještě mladá a rychle se rozvíjí.

Světlo jako spouštěč

Tato uspořádaná struktura není jen elegantní na pohled pod mikroskopem. Má také zásadní význam pro výkon. Když na materiál dopadne světlo, jeho uspořádání pomáhá spustit chemické reakce, které rozkládají znečišťující látky rozpuštěné ve vodě. Letos Anjali a její kolegové publikovali studii popisující materiál z oxidu titaničitého a oxidu železa dopovaného manganem, syntetizovaný pomocí mikrovln, který rozkládal ve vodě jak antibiotika, tak mikroplasty.

Anjali se věnuje materiálovým vědám. | Autor: Václav Koníček

Společně s výzkumníky z Masarykovy univerzity tým také otestoval tento materiál na živých buňkách a zjistil, že je biokompatibilní, alespoň při krátkodobé expozici. Jedná se o důležitý krok předtím, než by takové materiály mohly být vůbec použity při skutečné sanaci životního prostředí. Jak sama uvádí při popisu svého širšího výzkumného cíle: „Vyvíjím nové materiály, mezokrystaly a heterostrukтуры inspirované mezokrystaly, které mohou pomocí světla urychlovat chemické reakce. Tyto technologie mohou pomoci čistit životní prostředí a podporovat udržitelnější výrobu polymerů.“

Dlouhý proces pokusů a omylů

Samotné doktorandské studium je podle Anjali v podstatě dlouhým procesem pokusů a zdokonalování. V současné době doladuje svou syntézu založenou na mikrovlnách. Upravuje teplotu, časování a chemické šablony, které používá, aby své materiály přiblížila k uspořádané mezokrystalové struktuře, o kterou usiluje. Svůj pokrok pak při každém kroku kontroluje pomocí technik, jako je rentgenová difrakce a elektronová mikroskopie. „Pro mě je to metoda pokusů a omylů,“ přiznává, i když očekává, že svého cíle dosáhne a doktorát dokončí kolem roku 2028.

Zaměřuje se na výzkum a vývoj mezikrystalů a materiálů inspirovaných mezikrystalami pro sanaci životního prostředí, | Autor: Václav Koníček

Do budoucna plánuje stáž, během níž bude zkoumat, zda se její částice mohou pohybovat samy od sebe. Což by jim podle Anjali umožnilo rozkládat znečišťující látky bez nutnosti podpory míchadla a mohlo by to dokonce otevřít dveře k biomedicínským aplikacím. Oblast mezikrystalů popisuje doktorandka jako stále široce otevřenou: „Jsme otevření spolupráci. Opravdu potřebujeme zjistit, jaké jsou přesně schopnosti těchto krystalů.“

Anjali pochází z Indie, kde v rámci magisterského studia věnovala obecné a organické chemii. Na CEITEC se prý dostala v podstatě náhodou. Všimla si totiž nabídky v příspěvku svého současného školitele na LinkedInu a prošla třemi koly pohovorů.

Přihlásit se do programu Brno PhD Talent byl podle jejích slov také nápad jejího školitele. Prezentace před komisí ale trvala pouhých šest minut. Mladá doktorandka si tak byla jistá, že neuspěla. „Výsledky zveřejněné ten samý den večer pro mě proto byly opravdu překvapivé. Nepoložili mi ani jednu otázku a já jsem si byla téměř jistá, že stipendium nezískám,“ vzpomíná dnes už s úsměvem. Její obavy se nakonec nepotvrdily a prestižní stipendium, které podpoří její výzkum a vývoj mezikrystalů a materiálů inspirovaných mezikrystalami pro sanaci životního prostředí, obdržela.

Anjali během slavnostního večera Brno Ph.D. Talent s oceněnými doktorandami a doktorandkami VUT a vedením univerzity. | Autor: Mariya Ostrenko

Jak se přihlásit do nového ročníku Brno PhD Talent?

(zoh)

<https://www.zvut.cz/napady-objevy/-f38103/nanokrystal-y-kt-re-rozkladaji-zne-cistujici-latky-pomoci-svetla-seznamte-se-s-praci-vitezky-souteze-brno-phd-talent-d343904>