



Univerzita Palackého
v Olomouci

Genius loci...

Tisková zpráva

Čeští vědci vyvinuli materiál pro výrobu chemikálií z vody a slunce. Inspirovali se lidskými enzymy

Olomouc (15. ledna 2026) - Lidské tělo je nejlepším atomárním inženýrem. Při vývoji revoluční technologie, která může změnit průmyslovou výrobu peroxidu vodíku i dalších chemikálií, se o tom přesvědčil mezinárodní tým vedený výzkumníky z Českého institutu výzkumu a pokročilých technologií (CATRIN) Univerzity Palackého v Olomouci a Centra energetických a environmentálních technologií (CEET) na VŠB-Technické univerzitě Ostrava. Při návrhu materiálu, který zjednodušuje výrobní proces, nevyžaduje použití toxických organických rozpouštědel či drahých vzácných kovů a k fungování potřebuje pouze sluneční energii, kyslík a vodu, se vědci inspirovali lidskými enzymy. Prestižní časopis *Nature Communications* práci publikoval na sklonku minulého roku a zařadil ji mezi 50 nejvýznamnějších vědeckých objevů roku.

Peroxid vodíku je jednou z nejdůležitějších průmyslových chemikálií. Je hojně využíván nejen v chemickém průmyslu, ale také ve farmacii, medicíně, textilním průmyslu a technologiích úpravy vod. Trh s peroxidem vodíku se odhaduje na více než pět miliard USD ročně. Tradiční výroba látky je několikastupňový proces, který používá toxická organická rozpouštědla a je závislý na drahých katalyzátorech s paládiem. Vstupní chemikálie i odpadní produkty navíc mohou mít negativní vliv na zdraví a životní prostředí.

„Naším cílem bylo připravit materiál, který dovolí efektivní, ekologickou a levnou výrobu peroxidu vodíku. Při vývoji takového fotokatalyzátoru jsme se inspirovali strukturou a chováním enzymů v lidském těle. Výsledkem je technologie, která nevyžaduje toxická organická rozpouštědla ani drahé vzácné kovy a využívá levný materiál na bázi uhlíku, dusíku a mědi, jenž funguje ve vodě pouze s použitím slunečního záření a vzdušného kyslíku,“ řekl Radek Zbořil, vedoucí výzkumných týmů CATRIN a CEET.

Při vývoji nového fotokatalyzátoru napodobili čeští vědci funkci cytochromu c oxidázy - enzymu, který lidským buňkám umožňuje získávat energii přenosem elektronů na kyslík. K tomuto přenosu využívá atomy mědi ve své struktuře, a právě na tento mechanismus vědci vsadili.

„Velmi přesně jsme napodobili chemické okolí kovů ve struktuře enzymu a na povrchu velmi malých uhlíkových nanočástic s fotokatalytickými vlastnostmi ukotvili atomy mědi. Právě mezi uhlíkovými nanočásticemi, atomy mědi a molekulou kyslíku dochází po ozáření světlem k velmi efektivnímu přenosu elektronů, který se podobá enzymatickému ději a dovoluje dosáhnout vysoké produkce peroxidu vodíku,“ doplnil první autor práce Lukáš Zdražil, který také působí v CATRIN a CEET.

Výroba peroxidu vodíku pomocí slunečního záření a vody je již několik let cílem vědeckých týmů na celém světě, neboť nevyžaduje toxická organická rozpouštědla a nevznikají při ní toxické vedlejší produkty. Dosavadní výzkum zůstal spíše v akademické rovině, zejména s ohledem na používané drahé kovy a často složitou skladbu fotokatalyzátorů. Prozatimní laboratorní výzkumy navíc vedly k

relativně nízké produkci peroxidu vodíku, která neobstála ve srovnání se stávající průmyslovou výrobou.

„Nový fotokatalyzátor umožňuje až o dva řády vyšší produkci peroxidu vodíku v porovnání se všemi dosud publikovanými systémy, čímž se přibližujeme průmyslovým požadavkům. Materiál je navíc zcela netoxický, dobře recyklovatelný a opakovaně použitelný při výrobě,“ dodal Zdražil.

České týmy se nyní soustředí na možnosti využití této technologie pro lokální chemickou výrobu v místě spotřeby pro zemědělství, farmaceutickou výrobu nebo ekologické aplikace. Kombinace sluneční energie a materiálů napodobujících enzymatické systémy by mohla přinést další slibné výsledky.

„Věřím, že napodobení struktur a funkcí enzymů na bázi železa a mědi může směřovat k dalším zajímavým technologiím v chemickém průmyslu i farmacii, například při výrobě epoxidů, alkoholů nebo fenolů,“ uzavřel Zbořil.

<https://www.nature.com/articles/s41467-025-67189-3>

Kontaktní osoby:

Radek Zbořil | vedoucí výzkumného týmu
CATRIN Univerzity Palackého v Olomouci
radek.zboril@upol.cz | M: 775 733 378

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