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

15.1.2026 - | Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

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 Centra energetických a environmentálních technologií (CEET) na VŠB-Technické univerzitě Ostrava a Českého institutu výzkumu a pokročilých technologií (CATRIN) Univerzity Palackého v Olomouci.

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 konci prosince 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 působí v CEET a CATRIN.

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 škodlivé vedlejší produkty. Dosavadní výzkum zůstával spíše v akademické rovině, zejména s ohledem na používané drahé kovy a často složitou skladbu fotokatalyzátorů. Prozatímní 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.

Na fotografii je autor práce Ing. Lukáš Zdražil, Ph.D.

Práce v časopisu Nature Communications

https://www.vsb.cz/cs/detail-novinky?reportId=50939