



ÚOCHB AV
IOCB PRAGUE ČR

Ústav organické chemie a biochemie
Akademie věd České republiky, v. v. i.
Institute of Organic Chemistry and Biochemistry
of the Czech Academy of Sciences

TISKOVÁ ZPRÁVA

Vědci z ÚOCHB útočí na limity molekulární paměti a otvírají dveře vývoji molekulárních čipů

25. 3. 2024

Vědci z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR vyvinuli molekulu, která vlivem světelného impulsu nejen mění svou strukturu a přechází mezi dvěma stavy, jak bylo doposud mezi takzvanými fotopřepínači běžné, ale dostává se ještě o krok dál. Na základě externího impulsu dokáže přecházet i do stavu třetího. Díky tomu je možné mimo jiné uložit do její molekulární struktury mnohem komplexnější informace než dosud. Článek Jakuba Copka a Dr. Tomáše Slaniny vydal časopis *Chemical Communications*.

Ačkoliv se u obdobných molekul o třetím stavu vědělo, vědci se mu raději vyhýbali. Nad přechody mezi jednotlivými molekulárními formami totiž nedokázali udržet kontrolu a přítomnost třetí formy pouze komplikovala chování molekul. Vědci ze skupiny Dr. Tomáše Slaniny zmíněnou slabinu překonali. „*Ted můžeme molekulu precizně a selektivně přepínat mezi třemi stavy podle podmínek, které si sami zvolíme,*“ říká jeden z autorů článku, doktorand Jakub Copko.

Molekulám, které dokážou vlivem světla změnit svou strukturu, se říká fotopřepínače. Jejich strukturální změna se zpravidla promítá do proměny makroskopických vlastností. Molekula tak v okamžiku, kdy ji ozáří světlo, například změní barvu, což je viditelné pouhým okem. Třeba z modré se stane žlutá a naopak, přičemž žlutou formu lze považovat za nuly a modrou za jedničky. Jednotlivé molekuly tedy fungují stejně jako paměťové bity a jsou dobře čitelné. „*S tím rozdílem, že díky svým miniaturním rozměrům dokážou na stejné ploše uchovávat řádově větší množství informací než křemíkové čipy,*“ uvádí Tomáš Slanina a upozorňuje: „*Vše ale funguje pouze tehdy, jsou-li fotopřepínače dostatečně stabilní a samovolně se nepřepínají mezi jednotlivými formami v nepřítomnosti světla. Právě tahle podmínka byla dosud jen obtížně splnitelná a o přechod do třetího stavu v rámci jedné molekuly se proto odborníci ani nepokoušeli. Možné je to až díky našemu současnému objevu.*“

Při přechodu z druhého do třetího stavu se tentokrát výrazně nemění barva, ale geometrie molekuly. To se hodí zejména ve chvíli, kdy je například vhodné „vytvarovat“ ji tak, aby se do určeného aktivního centra buď vešla, nebo naopak byla vytlačena ven. Vše se znovu děje díky světelnému impulsu konkrétní barvy. Škála možného využití v praxi je široká, jedná se ale o tak horkou novinku, že vědci její potenciál teprve začínají objevovat.

Vědci ze skupiny Tomáše Slaniny se fotopřepínačům věnují dlouhodobě. Konkrétně se soustředí na tzv. fulgidy, o něž se zajímá jen hrstka laboratoří na celém světě, ačkoliv ve srovnání s jinými fotopřepínači mají fulgidy obecně lepší vlastnosti. Důvod je jednoduchý: jejich příprava byla zatím velmi složitá.

I tuhle překážku ale dokázal Jakub Copko odstranit. On sám vysvětluje: „*Když jsem nastupoval na*

doktorské studium, jeden fulgid jsem připravoval i měsíc. Teď, díky naší chemické zkratce, je to připravené za odpoledne.“ Využívá k tomu tzv. one-pot reakci, to znamená, že se všechny chemické transformace odehrávají v jediné baňce a odpadá tak nutnost izolace a čištění veškerých meziproduktů. To nejen značně urychluje přípravu, ale zároveň vede k čistší reakci s větším množstvím produktu a snižuje ekologickou zátěž. Tomáš Slanina doplňuje: „*Snažíme se, aby fulgidy nebyly jen skupinou látek z učebnic, ale aby se dostaly do širšího povědomí. Obor fotopřepínačů to může posunout celosvětově.*“ Díky práci jeho skupiny je teď příprava těchto fotopřepínačů tak jednoduchá, že ji zvládne jakákoliv syntetická laboratoř bez předchozích zkušeností s chemií fotopřepínačů.

Původní článek: Copko J., Slanina T.. Multiplicity-driven photochromism controls three-state fulgimide photoswitches. *Chemical Communications* 2024. <https://doi.org/10.1039/d3cc05975h>

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR / ÚOCHB (www.uochb.cz) je přední mezinárodně uznávaná vědecká instituce, jejímž hlavním posláním je základní výzkum v oblasti chemické biologie a medicínské chemie, organické a materiálové chemie, chemie přírodních látek, biochemie a molekulární biologie, fyzikální chemie, teoretické chemie a analytické chemie. Nedílnou součástí poslání ÚOCHB je přenos výsledků základního výzkumu do praxe. Důraz na mezioborové zaměření výzkumu ústí do řady aplikací v medicíně, farmacii a dalších odvětvích.

--- KONEC TISKOVÉ ZPRÁVY ---

KONTAKT PRO NOVINÁŘE:

Veronika Sedláčková (ÚOCHB – Komunikace): veronika.sedlackova@uochb.cas.cz

mob: +420 602 160 135