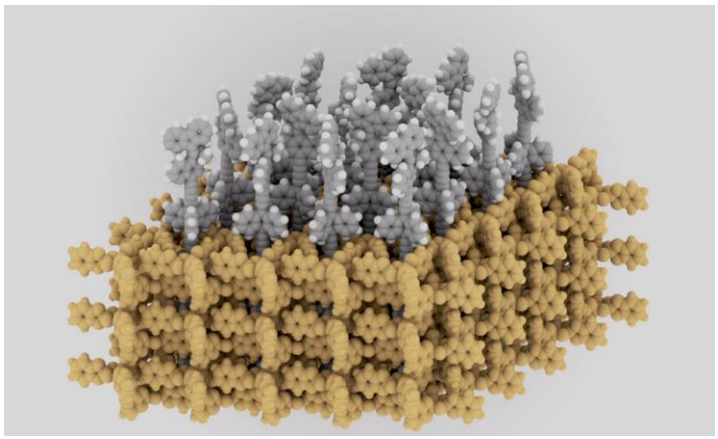
ÚOCHB AV ČR
IOCB PRAGUE
Ústav organické chemie a biochemie
Akademie věd České republiky, v. v. i.
Institute of Organic Chemistry and Biochemistry
of the Czech Academy of Sciences

TISKOVÁ ZPRÁVA

Vědci vytvořili organizované pole světlem poháněných molekulárních motorů

***Praha, 10. srpna 2017* – Vědcům z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR se podařilo vystavět dvourozměrné organizované pole molekulárních motorů reagujících na světlo. Na molekulární úrovni vytvořili soustavu pravidelně rozmístěných miniaturních strojů, které se dokážou při ozáření světlem roztočit. Tým pod vedením Dr. Jiřího Kalety ze skupiny Prof. Josefa Michla na výzkumu spolupracoval s loňským laureátem Nobelovy ceny za chemii Prof. Benem Feringou. Jejich práci otiskl prestižní chemický časopis Journal of the American Chemical Society (JACS).**



Vědci z dejvického Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR (ÚOCHB) si na počátku položili dvě otázky: je možné rozmístit jednotlivé molekulární motory do přesně definovaných pozic a sestavit tak z nich pravidelné 2D pole? A budou pak ještě stále fungovat? To, co vypadá samozřejmě v makrosvětě, je přitom v řádu nanometrů (miliardtin metru) dosud velmi obtížné. Vědci dnes již sice jsou schopni manipulovat s jednotlivými molekulami, ale vytvoření pravidelné dvourozměrné soustavy čítající několik tisíc molekulárních motorů by s využitím existujících metod trvalo mnoho let.

Tým Jiřího Kalety proto zvolil jinou strategii a hledal cestu, jak zařídit, aby se molekuly samy dokázaly požadovaným způsobem rozmístit. *„Jako podklad jsme využili chemickou látku tris(o-fenylen)cyklotrifosfazen (TPP), kterou ve skupině Prof. Michla pro podobné účely již dlouho používáme. Krystalky TPP vytváří malé destičky, které mají ve své struktuře dlouhé rovné a pravidelně uspořádané kanálky směřující kolmo k povrchu,“* vysvětluje Dr. Jiří Kaleta. *„Tato látka snadno vytváří komplexy s jinými sloučeninami, které ochotně vstupují dovnitř kanálků, a už se jim nechce ven.“*

Vědci následně navrhli a v několika desítkách kroků syntetizovali samotný molekulární motor. Získaná molekula má tvar tyčinky nesoucí na jednom konci molekulární motor. Druhý konec je pak speciálně navržen tak, aby umožnil motoru nasoukat se do kanálku v podkladu a zůstat v něm pevně ukotvený. Celá struktura navíc obsahuje zarážku bránící tomu, aby se motor do otvoru zasunul celý a přišel tak o možnost vykonávat svůj rotační pohyb.

Samotný motor je poháněný světelným zářením. „*Palivem tohoto motoru je světlo o určité vlnové délce. Ozářením molekuly dojde k částečnému otočení rotoru, který se pak sám následně dotočí. Dalším ozářením začne druhý cyklus a takto můžeme pokračovat libovolně dlouho. Každé ozáření vyvolá jednu rotaci stejně jako vstřik benzínu do válce zážehového motoru,“* říká Jiří Kaleta.

Flemingovo nám. 2
166 10 Praha 6
Czech Republic
+420 220 183 333
uochb@uochb.cas.cz
www.uochb.cz
IČ: 61388963
DIČ: CZ61388963

Potom co se vědcům podařilo tyto složité molekuly syntetizovat a v počtu přibližně dvou tisíc pravidelně rozmístit na substrátu, byli schopni potvrdit, že i na plně obsazeném povrchu bez problémů hromadně vykonávají svůj rotační pohyb.

Zkoumání a vývoj molekulárních motorů je stále na začátku a ve fázi základního výzkumu, nicméně skýtá v sobě velký potenciál a poutá k sobě značnou pozornost, jak dokazuje i loňská Nobelova cena za chemii udělená právě za výzkum v této oblasti. Objev vědců z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR a jejich zahraničních kolegů ukazuje možnost, jak postoupit od práce s jednotlivými molekulárními motory k organizovaným uskupením milionů či miliard motorů s mnohonásobně zesíleným účinkem. To jednak umožní snazší sledování chování těchto motorů, jednak při vhodně navrženém systému může otevřít dveře k transportu mikroskopických objektů po povrchu vhodného materiálu, a to při použití pouhého světla jako spouštěče a paliva procesu.

Článek: Kaleta, J.; Chen, J.; Bastien, G.; Dračínský, M.; Mašát, M.; Rogers, C. T.; Feringa, B. L.; Michl, J. “Surface Inclusion of Unidirectional Molecular Motors in Hexagonal Tris(*o*-phenylene)cyclotriphosphazene TPP” *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, *139*, 10486-10498. (DOI: 10.1021/jacs.7b05404)

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 medicinální 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, které mění život k lepšímu.

--- KONEC TISKOVÉ ZPRÁVY ---

DOPROVODNÝ MATERIÁL

Video: www.youtube.com/watch?v=vCFfiA4xJV0

GIF animace: http://gph.is/2uo83dX, http://gph.is/2vMTNz0

KONTAKT PRO NOVINÁŘE:

Dušan Brinzanik – Komunikace: dusan.brinzanik@uochb.cas.cz, mob: +420 731 609 271

Dr. Jiří Kaleta: jiri.kaleta@uochb.cas.cz