



TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha, Brno 16. května 2022

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

ZÁHADA VZNIKU ŽIVOTA: STĚŽEJNÍ ROLI SEHRÁLY KVANTOVÉ TEČKY

Jak vznikne život z neživé hmoty? Vědci simulovali procesy probíhající před čtyřmi miliardami let po dopadu asteroidu na Zem. Zjistili, že kvantové tečky uvolněné z těžkých kovů v asteroidech mohou v prostředí organických látek a při působení UV záření plnit funkci jednoduchých enzymů, které jsou rozhodující pro fungování živých organismů. Výsledky publikoval v americkém časopise *Astrobiology* tým vědců a vědkyň z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR a Ústavu chemie a biochemie Mendelovy univerzity v Brně.

Raná Země byla horká, bombardovaly ji asteroidy, impaktní krátery se zalévaly vodou obsahující celou řadu organických látek. Jak vědci prokázali v předchozích studiích, díky účinkům ultrafialového záření vznikají z kovů z asteroidů kvantové tečky. Nyní zkoumali jejich vliv na chemii vzniku života.

V laboratoři vědci zahřívali roztok formamidu, jenž obsahoval syntetizované kvantové tečky na 180° C a zároveň na roztok působili UV zářením. Pomocí hmotnostní spektrometrie a kapilární elektroforézy prokázali, že výrazně stoupla výtěžnost nukleových bází. Prokázalo se, že kvantové tečky fungují jako katalyzátor pozvolného vzniku základních bází nukleových kyselin, a tudíž složitějších prebiotických látek.

„Na základě těchto pokusů jsme formulovali novou teorii vzniku života založeného na kvantových tečkách vyskytujících se v horkých impaktních kráterech,“ říká Lukáš Nejdla, spoluautor studie z Mendelovy univerzity v Brně.

”

Domníváme se, že prvotní organismy byly založeny na kvantových tečkách.

”

Kvantové tečky s vlastnostmi enzymů

Ve druhé části studie se vědci zabývali vlastnostmi a chováním kvantových teček. Kvantové tečky jsou ohraničené oblasti polovodiče o průměru kolem 2–10 nm (*1nm, nanometr, je jedna miliardtina metru*), jež jsou schopny v důsledku nižší energie ve srovnání s energií vodivostního pásu okolního polovodiče

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 970 812

Miroslava Macháčková
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR
miroslava.machackova@jh-inst.cas.cz
+420 739 058 416

vázat elektrony. Jsou to neobvyklé materiály – jejich malé rozměry jim propůjčují kvantové vlastnosti zcela odlišné od látek, ze kterých jsou tvořeny.

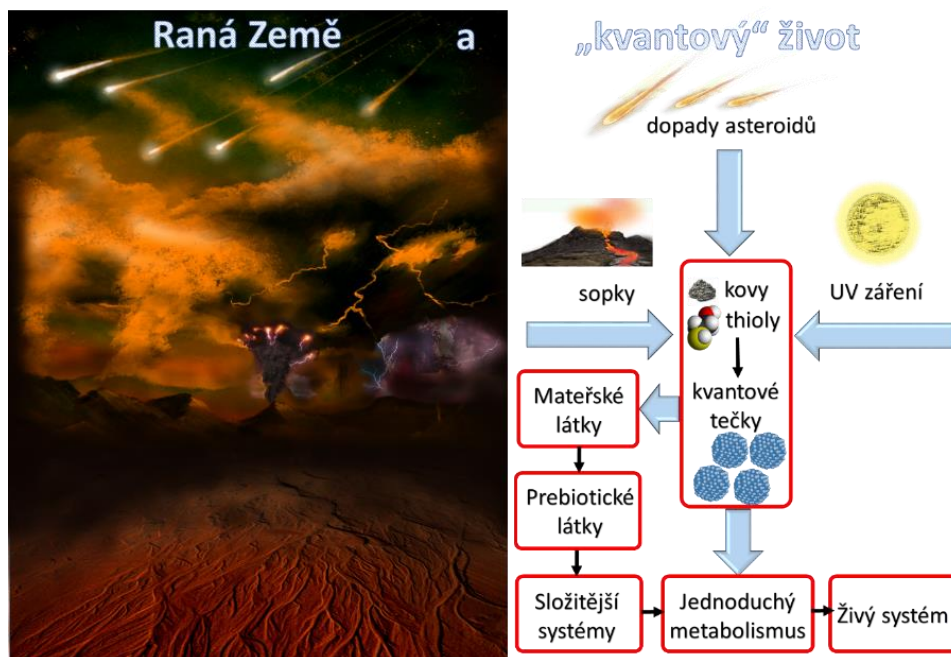
Ve studii vědci představili experimentální výsledky, které prokázaly, že kvantové tečky mají také vlastnosti enzymů. Chování kvantových teček napodobuje metabolické dráhy, aniž by k tomu byl potřeba biochemicky složitý a na evoluci velmi náročný enzymový aparát.

„Podle naší teorie nevznikají nukleové báze jen během několika vteřin účinky impaktního plazmatu, ale celý děj pokračuje v horkých impaktních kráterech,“ dodává spoluautor studie Martin Ferus z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR. V návaznosti na tento výzkum tým publikoval i další ucelenou studii v časopise *Frontiers*, ve které detailně popisuje související chemii vzniku prebiotických látek v impaktních kráterech rané Země a Marsu.

Více informací: RNDr. **Martin Ferus**, Ph.D.
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR
martin.ferus@jh-inst.cas.cz
+420 728 013 044

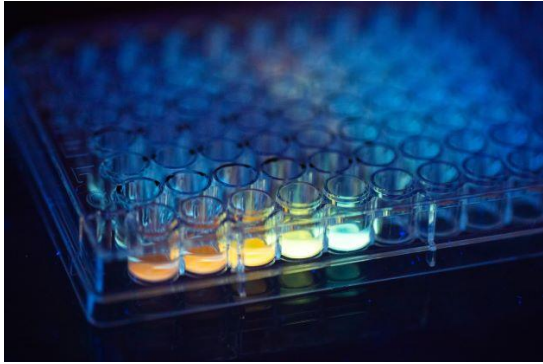
Ing. **Lukáš Nejd**, Ph.D.
Ústav chemie a biochemie Mendelovy univerzity v Brně
lukasnejdl@gmail.com
+420 601 323 766

Ilustrace:



Raná Země, snad zahalená do oranžového hávu, který propůjčily její jedovaté atmosféře organické sloučeniny; na povrchu zjizvená dopady asteroidů, pásy sopek, na obloze protkaná desítkami padajících hvězd a blesky v hustých oblacích. Možná v takovém světě se zrodil život.

ZDROJ: Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR

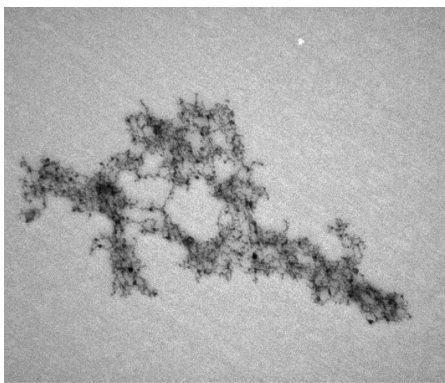


Kvantové tečky fluoreskují v barvách duhy pod UV světlem. S rostoucím průměrem kvantové tečky se mění i zakázaný pás (zmenšuje se), a proto se barevná škála posouvá do červené oblasti spektra.



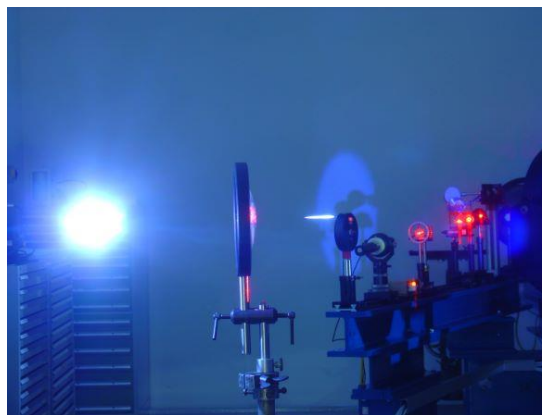
Kvantové tečky jsou fluoreskující nanočástice v celé škále viditelného spektra (barvy duhy). Kromě této zajímavé vlastnosti mohou kvantové tečky rovněž napodobovat chování dnešních enzymů.

FOTO: Ústav chemie a biochemie Mendelovy univerzity v Brně



Kvantové tečky z transmisní elektronové mikroskopie (LVEM 25)

FOTO: DELONG INSTRUMENTS a.s., operátor Jaromír Bačovský



Plazmová jiskra, vytvořená v atmosféře pomocí soustředění laserového záření výkonového zařízení PALS, napodobuje účinky impaktu na prostředí raných planet.

FOTO: Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR



Martin Ferus v laboratoři u vakuové aparatury

FOTO: Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR



Lukáš Nejd

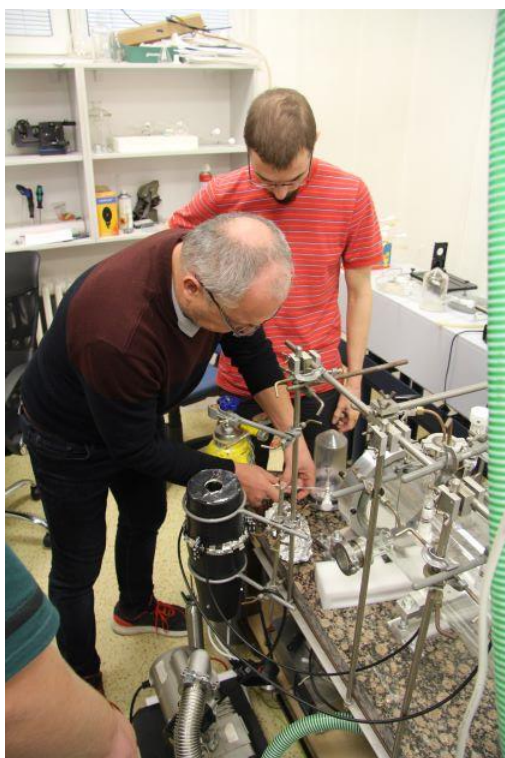
FOTO: Ústav chemie a biochemie Mendelovy univerzity v Brně



*Petr Kubelík (vpravo) a Lukáš Petera z Oddělení spektroskopie na laseru PALS Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR. Spolu s technikem Michalem Červeňákem připravují interakční experiment s laserovými jiskrami.
Foto: Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR*



*Část pražského týmu (zleva): Petr Kubelík, který počítal chemické modely plazmatu, vedoucí týmů Svatopluk Civiš a Martin Ferus se studentem Antonínem Knížkem, který pracuje na modelech raných planetárních atmosfér.
Foto: Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR*



*Svatopluk Civiš a Petr Kubelík (vzadu)plní v laboratoři kyvety pro interakční experimenty.
Foto: Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR*