



TISKOVÁ ZPRÁVA ---4.října 2016

Voda ochráncem biomolekul

Vědci z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v.v.i. v Praze přišli s novou experimentální technikou, která umožňuje výzkum biomolekul obklopených jen několika málo molekulami vody. Po více než 20 let se v různých experimentech lidé snažili vytvořit paprsky „mikrohydratovaných“ biomolekul ve vakuu. Ale při všech předešlých pokusech se vytvářely nejen agregáty (klastry) biomolekul obklopených několika molekulami vody, ale v témže paprsku byly obsaženy i větší klastry biomolekul i klastry samotné vody –výsledky z měření v takových směsích klastrů různých složení a velikostí bylo těžké interpretovat. Nová metoda navržená v ÚFCH JH umožňuje studovat jednotlivé biomolekuly obklopené poměrně dobře kontrolovatelným počtem molekul vody, což umožňuje detailní pohled na to, jak biomolekuly ovlivňuje okolní prostředí.

Takový pohled potřebujeme, chceme-li porozumět např. mechanismu účinků radiace na biomolekulu, které vedou ke vzniku rakovinových nádorů. Účinky radiace na molekuly DNA můžeme samozřejmě studovat v makroskopických vzorcích v biologických roztocích. Tam nám ale mnohé detaily studovaných procesů zůstanou utajeny, protože zde probíhá celá řada procesů zároveň, které nedokážeme rozlišit. Detailní pohled na úrovni jednotlivých molekul naopak nabízejí výzkumy izolovaných molekul, které ale neodhalí, jaký vliv na ničivé radiační procesy může mít okolní prostředí, zejména molekuly vody.

Nová metoda představuje most mezi oběma extrémy. V klastrech obsahujících jedinou biomolekulu obklopenou několika molekulami vody mohou být škodlivé efekty záření studovány na molekulové úrovni, ale zároveň se projeví i efekty okolních molekul vody. V prvních studiích novou metodou se vědci v ÚFCH JH zaměřili na destrukci nukleových kyselin pomalými elektrony. Energetické záření dopadající na živou tkáň vytváří obrovské množství pomalých sekundárních elektronů, které dále způsobují poškozování nukleových kyselin –základních stavebních kamenů DNA, které jsou nositeli genetické informace. Izolované nukleové kyseliny jsou velmi efektivně ničeny sekundárními elektrony v procesu nazývaném *disociativní záchyt elektronu*. Ukazuje se, že již přítomnost několika málo molekul vody vede ke stabilizaci nukleových kyselin vůči rozpadu způsobenému záchytem elektronu -molekula se nerozpadne, ale zachytí elektron a vzniklý záporný iont je chráněn vůči rozpadu okolními molekulami vody. Tento experimentální fakt pozměnil představu, kterou si o účincích pomalých elektronů na biomolekuly vytvořili vědci na základě předešlých teoretických studií.

PUBLIKOVÁNO: **J. Phys. Chem. Lett.** 2016, 7, 3401–3405, DOI: 10.1021/acs.jpcllett.6b01601

Microhydration Prevents Fragmentation of Uracil and Thymine by Low-Energy Electrons

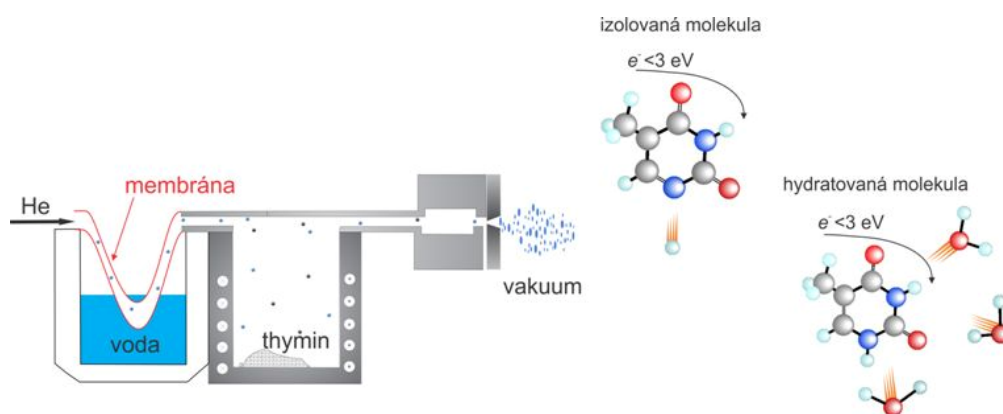
J. Kočišek, A. Pysanenko, M. Fárník, and J. Fedor

(odkaz na práci - <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jpcllett.6b01601>)

Další informace poskytnou:

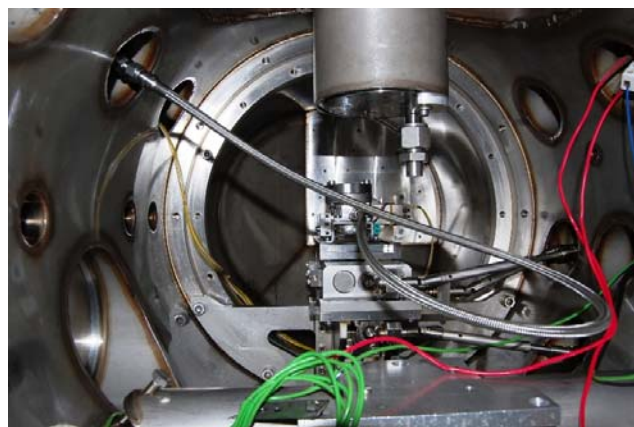
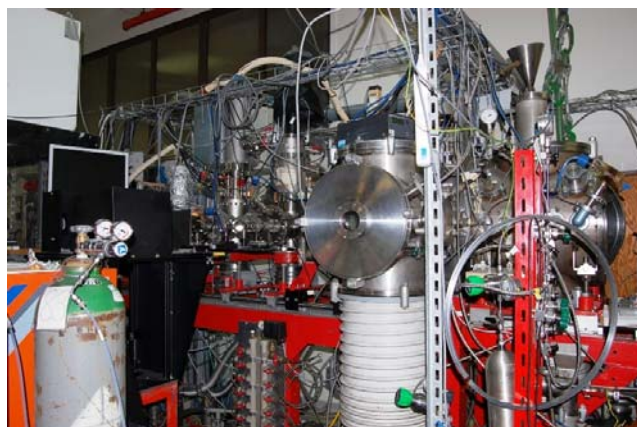
Dr. Jaroslav Kočišek (telefon +420 608747534) nebo Dr. Juraj Fedor, Doc. Michal Fárník (telefon +420 724410147); ÚFCH JH AV ČR, Dolejškova 3, 182 23 Praha 8, tel.:+420266053503, +420266053206.

jaroslav.kocisek@jh-inst.cas.cz , juraj.fedor@jh-inst.cas.cz , michal.farnik@jh-inst.cas.cz.



Obrázek 1

Nová metoda studia mikro-hydratovaných molekul ve vakuu umožnila vědcům demonstrovat protekční efekt molekuly vody při interakci nukleových kyselin s elektrony. Výsledek je důležitý pro porozumění poškození DNA způsobeného ionizujícím zářením, kde sekundární elektrony představují nejpočetnější reaktivní částice.



Obrázek 2 (vlevo)

Aparatura CLUB v Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského, využívaná ke studiu mikro-hydratovaných molekul

Obrázek 3 (vpravo)

Detail zdroje mikro-hydratovaných molekul v aparatuře CLUB