

TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 15. února 2023

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

EXPERIMENTY S MOLEKULOVÝMI PAPRSKY V ÚSTAVU HEYROVSKÉHO CHTĚJÍ ZMĚNIT ZPŮSOB VÝZKUMU AEROSOLŮ

Aerosoly mají zásadní vliv na počasí i globální oteplování. Tyto velmi malé částice se ovšem obtížně studují v přírodě. Jejich chování dlouhodobě zkoumají v Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, využívají k tomu unikátní přístroj CLUB a podmínky vzniku aerosolů studují pomocí molekulových paprsků. Díky tomu by se mohl změnit způsob výzkumu těchto směsí a zpřesnit třeba atmosférické modely.

Směsi pevných nebo kapalných částic v plynu – třeba dým, mlha či opar – neboli aerosoly odpovídají v atmosféře za řadu důležitých procesů od globálního oteplování a úbytku ozonové vrstvy přes sníženou viditelnost až po předčasná úmrtí ve znečištěných oblastech. Přestože se výzkumu jejich vlastností a chování v atmosféře věnuje značná pozornost, stále nejsou dostatečně prozkoumány, což může mít vliv například na přesnost modelů vývoje klimatu.

Vědci z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského Akademie věd ČR (ÚFCH JH) studují klastry neboli soubory molekul (od dvou do tisíců molekul) pomocí přístroje CLUB (z anglického „CLUster Beam apparatus“) v molekulových paprscích. Experimentálně tak zjišťují, jak se jednotlivé molekuly do klastrů spojují. Následně zkoumají samotné klastry, které letí izolované ve vakuu, a provádějí s nimi různé experimenty. Studují například, jak spolu reagují jednotlivé molekuly v klastrech, případně k jakým procesům dochází při interakci klastrů (např. aerosolů) s fotony či elektrony.

Experimenty upřesňují parametry atmosférických modelů

Badatelé v jednom z experimentů zjišťovali, jak se na klastrech hydratované kyseliny zachytávají různé atmosférické molekuly, zejména tzv. těkavé organické látky a jejich zoxidované analogy. Experimenty ukázaly, že po oxidaci řádově narůstá pravděpodobnost zachytu na klastrech, což vede k tvorbě aerosolů v atmosféře.

„Zároveň se nám podařilo dopovat klastry hydratované kyseliny dvěma různými molekulami zásaditých látek po sobě a sledovat detailní průběh acidobazických reakcí v těchto klastrech na molekulové úrovni. A to jsou přesně ty reakce, které probíhají v atmosférických aerosolech,“ říká Michal Fárník, autor studie z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR.

Přehledovou studii uveřejnil časopis [The Journal of Physical Chemistry Letters](#).

Kontakt pro média: **Eliška Zvolánková**
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 739 535 007

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

Nový způsob studia aerosolů – ani v počítači ani v atmosféře

Ve výzkumu aerosolů se analýza pomocí molekulových paprsků zatím příliš nerozšířila. V současné době se využívají spíše výpočetní postupy či zachytávání aerosolů přímo v atmosféře. Badatelé z ÚFCH JH Akademie věd doufají, že techniky použití molekulových paprsků přinesou do tohoto výzkumu nový rozměr.

„My se snažíme ukázat, že tento relativně náročný experiment může poskytnout podobně detailní vhled do aerosolů jako teoretické výpočty, které se využívají v tomto oboru běžně. Experimenty v molekulových paprscích tak představují určitý most mezi teoretickou chemií a výzkumem aerosolů přímo v atmosféře,“ dodává Michal Fárník.

Přístroj CLUB pro studium klastrů molekul je světově unikátní

V přístroji CLUB, který se ke studiu klastrů pomocí molekulových paprsků používá, vědci pouští plyn malým otvorem do vakuové komory. Při průchodu tryskou mají molekuly tendenci se spojovat a vytvářet klastry. Ve vakuu jsou již klastry stabilní a lze s nimi dále experimentovat. Vědci z Ústavu fyzikální chemie JH v současné době dokážou v aparatuře vytvořit klastry, které se jak svým složením, tak i velikostí přibližují reálným atmosférickým aerosolům, a proto jsou schopni sledovat na molekulové úrovni v laboratoři procesy, které se v atmosféře skutečně odehrávají. Na základě toho lze upřesnit parametry vstupující do různých atmosférických modelů.

CLUB byl původně postaven v Institutu Maxe Plancka v německém Göttingenu, kde na něm Michal Fárník pracoval během postdoktorandského pobytu a odkud jej v roce 2005 převezl do Prahy. V ústavu vznikla okolo přístroje nová experimentální skupina, která přístroj modifikovala a rozšířila o nové experimenty. Světově unikátním je CLUB tím, že na něm lze provádět několik různých experimentů s klastry zároveň v jednom molekulovém paprsku, což umožňuje přímé srovnávání výsledků několika různých experimentů.

Více informací:

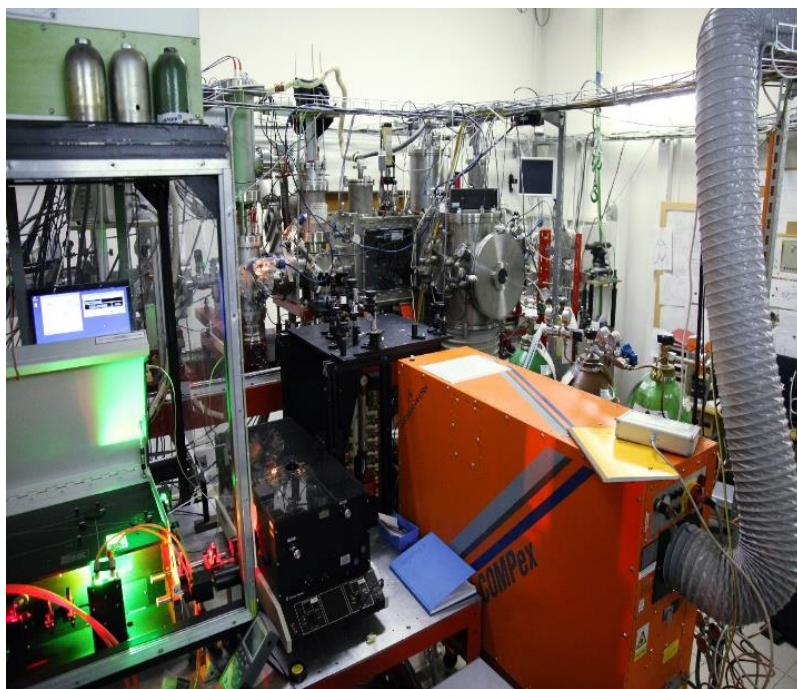
doc. Mgr. Michal Fárník, Ph.D., DSc.

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR

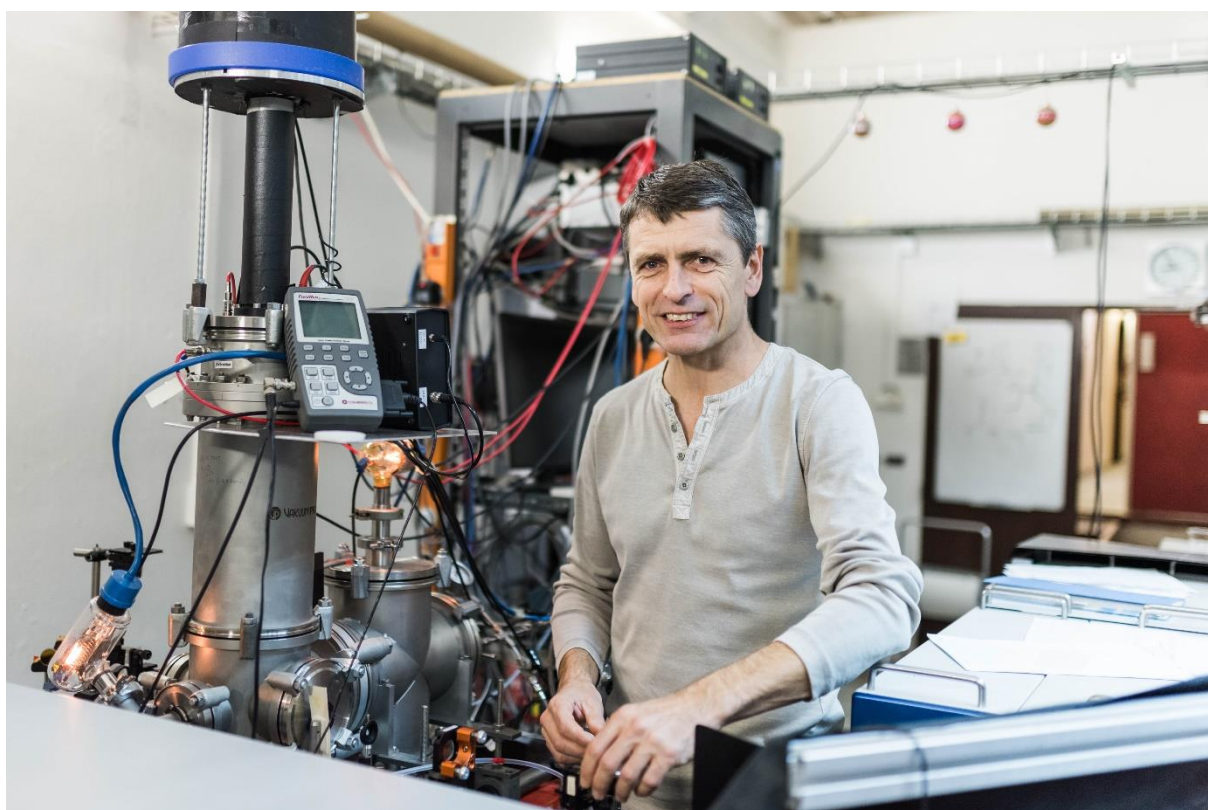
michal.farnik@jh-inst.cas.cz

+420 266 053 206

Fotogalerie:



Lasery v laboratoři s aparaturou CLUB, foto: ÚFCH JH AV ČR



doc. Michal Fárník, foto: AV ČR

Video: Měření na přístroji CLUB v laboratoři ÚFCH JH AV ČR. Video [ke stažení zde](#).