
大连化物所利用大连光源发现星云水同位素分布差异或与光化学反应相关

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14851.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院大连化学物理研究所大连光源科学研究所研究员袁开军、中科院院士杨学明团队，利用大连光源发现水分子光化学反应存在较强的同位素效应，这种效应或是星云中水分子同位素分布不均匀的重要原因。

地球上的水从何而来？科学家猜想，可能来源于早期地球火山爆发释放水蒸气，以及彗星和陨石撞击地球带来星际冰。近年来，地球水来自外太空的观点受到关注，判断依据是水的同位素分布。一般来说，如果地球水的同位素丰度（D/H比值）与外太空彗星和陨石的丰度一致，便认为地球水来源于这些彗星和陨石。随着对太阳星云中水的同位素丰度的进一步观测，发现不同的星云区域以及不同彗星上水的同位素丰度并不相同，也就是D/H值在星际空间分布不均匀。

该研究团队利用大连光源结合桌面激光器产生的真空紫外光源，探究了水的同位素（HOD）在121nm附近的光化学过程，发现水光解的产物通道H+OD和D+OH存在完全不同的量子态分布。同时，实验测量HOD光化学产物通道的量子产率与激发光的波长存在强烈的相关性。太阳星云早期内层和外层受到光照的强度不同，造成这些区域HOD光化学反应发生的几率不同，随时间演化便形成同位素在星际空间分布的不均匀性。

此前，该团队利用大连光源还发现了水分子光解离的诸多过程与星际化学的关联，如发现电子基态的OH超级转子是星际超热OH自由基的来源（[Nature Communication](#)

）、电子激发态OH超级转子在大气

电离层或有重要作用（[JPCL](#)

）、水分子振动态偶然共振效应对同位素

丰度的影响（[JPCL](#)

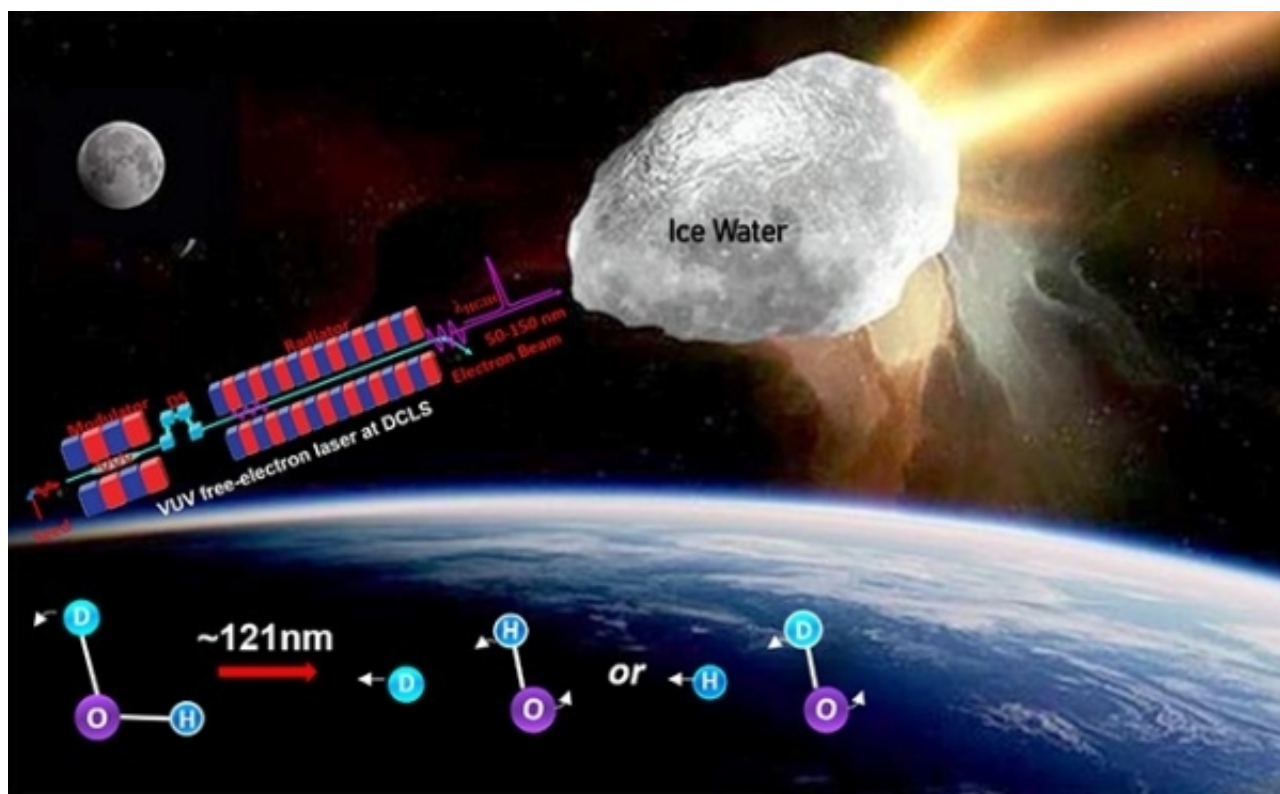
），高振动激发的OH产物是大气辉光的重

要来源（[JPCL](#)），以及发现水分子的三体解离可能是早期大气产氧通道（[Nature Communication](#)）等。

相关研究成果以Strong Isotope Effect in the VUV Photodissociation of HOD: A Possible Origin of D/H Isotope Heterogeneity in the Solar Nebula

为题，发表在《科学进展》上。研究工作得到国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项（B类）“能源化学转化的本质与调控”、国家自然科学基金优秀青年科学基金项目等的资助。

[论文链接](#)



利用大连光源发现水分子光化学反应存在较强的同位素效应，这种效应或是星云中水分子同位素分布不均匀的重要原因

研究团队单位：大连化学物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发