
地化所在二价汞液相还原过程中的同位素分馏研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16519.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！

大气是汞的重要传输途径，大气汞的物理-化学转化过程在汞的生物地球化学循环中扮演着重要角色。不同形态的汞在大气中的迁移范围不同，其生态环境效应也存在显著差异。研究证实，大气中广泛存二价汞的还原过程及单质汞的氧化过程。由于分析仪器和实验手段不足，早期国内外针对大气中汞的化学转化过程的研究局限在大气中各形态汞浓度测定的基础之上，阻碍了对汞在大气中的化学转化过程的深入理解。随着新一代多接受电感耦合离子质谱（MC-ICP-MS）和新提纯技术的开发应用，汞同位素研究已成为地球科学和环境科学领域的研究方向。汞在迁移转化过程中会产生独特的同位素分馏，汞同位素分馏体系为深入研究汞的反应过程和机理以及形态转化途径提供了线索。因此，深入研究大气汞在氧化-还原过程中的同位素分馏特征，对认识局地及全球尺度上大气汞的循环过程具有理论和现实意义。

近期，中国科学院地球化学研究所冯新斌研究团队基于前期建立的二价汞液相还原反应装置及汞同位素分析方法体系，选择大气中具有较高浓度和活性的典型含氧有机物草酸、苯醌、对二苯酚以及蒽醌-2,6-二磺酸盐(AQDS)为研究对象，系统开展二价汞还原反应动力学机制及其同位素分馏研究，并探究光照、pH值以及溶解氧对还原反应的影响。研究发现，在还原物过量的情况下，二价汞的紫外光解反应遵循伪一级动力学，且在蒽醌-2,6-二磺酸盐参与下的反应速率高达 10^{-3} s^{-1} 。

。在草酸参与下的还原反应研究中，只有完全脱质子形式（ $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ）才有利于紫外光下二价汞的液相还原，推测该过程通过两条独立的途径分解，并可通过汞的非质量分馏异常区分。蒽醌-2,6-二磺酸盐参与下的汞还原过程会产生较大的奇数汞同位素非质量分馏，这一反应具有与腐殖质和 Hg^{II} 的光还原非常相似的动力学和同位素分馏特性。研究证实醌类物质控制着富含有机质的液相介质中二价汞的还原过程，并有助于解释大气颗粒物中观察到的偏正的奇数汞同位素非质量分馏现象。

该研究提升对汞在大气中的迁移转化过程的认识深度，为大气汞同位素模型及大气汞传输模型的建立提供基础数据。相关成果发表在Environmental Science Technology上。研究得到国家自然科学基金等资助。

[论文链接](#)

