
南京大学发现湿气溶胶表面二氧化氮可快速氧化二氧化硫

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16000.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！

南京大学发现湿气溶胶表面二氧化氮可快速氧化二氧化硫。2021年9月30日，Nature Chemistry在线发表了南京大学大气科学学院刘腾宇副教授题为Oxidation of sulfur dioxide by nitrogen dioxide accelerated at the interface of deliquesced aerosol particles的研究论文，该研究发现二氧化氮（NO₂）在湿气溶胶表面氧化亚硫酸根（SO₃²⁻）的反应速率常数比稀溶液高3个数量级以上，揭示了NO₂对雾霾期间大气硫酸盐生成的潜在重要性。

刘腾宇副教授为论文的第一作者和共同通讯作者，加拿大多伦多大学Jonathan Abbatt教授为论文的共同通讯作者。

硫酸盐是大气细颗粒物的重要组分，对全球和区域气候、空气质量和人体健康有重要影响。雾霾期间硫酸盐的生成机制仍存在很大争议，传统的大气化学模式（SO₂气相和云滴氧化）往往低估硫酸盐的生成，这是当前大气化学领域的重要难题之一。国内外前期研究发现，基于稀溶液中的动力学参数，当气溶胶的pH在6左右或者更高时，气溶胶液态水中NO₂氧化SO₂是我国灰霾期间硫酸盐生成的重要机制。但气溶胶体系的微物理环境与稀溶液有很大不同，稀溶液中的参数能否应用于气溶胶体系仍不清楚，当前对气溶胶体系中NO₂氧化SO₂的反应机制和动力学认识不足。

该研究开展了烟雾箱实验，使用氨气-硝酸铵或氨气-丙二酸种子气溶胶作为缓冲溶液体系控制调节气溶胶pH，实测了气溶胶pH 3.8-5.2范围内NO₂氧化SO₂的反应速率常数。结果表明，NO₂和SO₂在气溶胶中的反应以NO₂氧化SO₃²⁻为主，其反应速率常数为 $(1.4 \pm 0.5) \times 10^{10} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ，比稀溶液高3个数量级，主要原因可能是湿气溶胶表面的快速表/界面反应。然而，NO₂氧化亚硫酸氢根（HSO₃⁻）的反应速率常数与稀溶液相当，气溶胶的高离子强度对NO₂氧化SO₂的反应速率没有影响。研究表明，现有的大气化学数值模式需要更好地考虑相关的化学机制；对我国而言，近年来随着SO₂的大幅度减排，气溶胶pH呈现缓慢上升，NO₂在湿气溶胶表面氧化SO₂的反应途径对于硫酸盐的生成及其对空气质量和气候变化的贡献可能愈发重要。

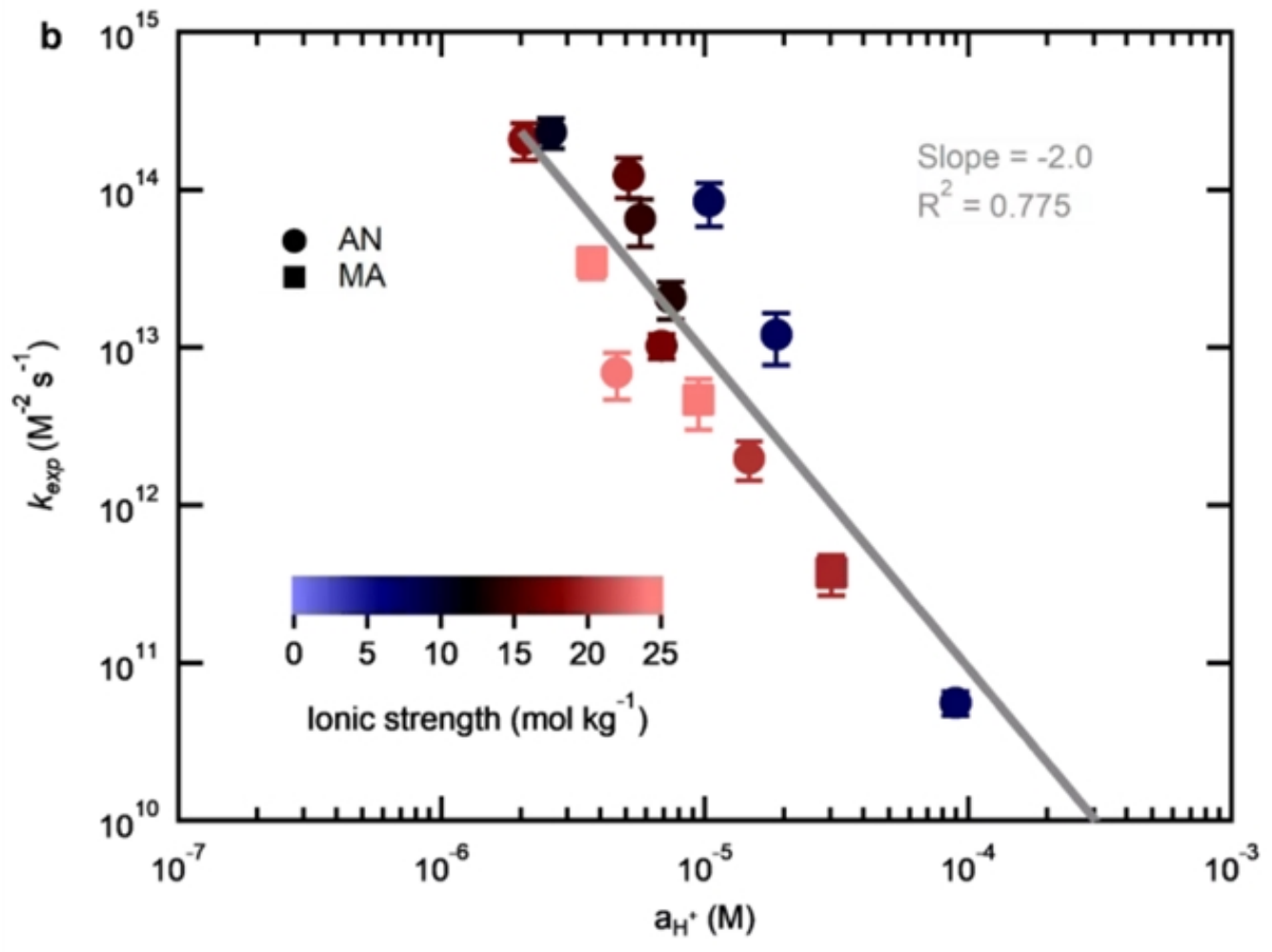
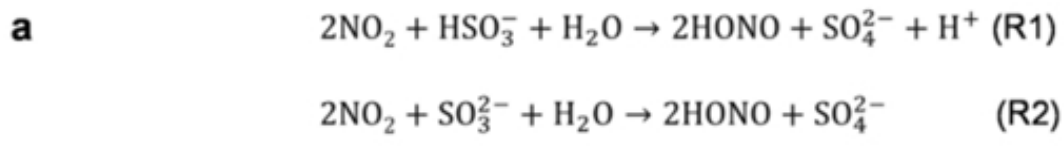


图1：(a) NO₂和SO₂反应方程式；(b) k_{exp}和氢离子活度的关系

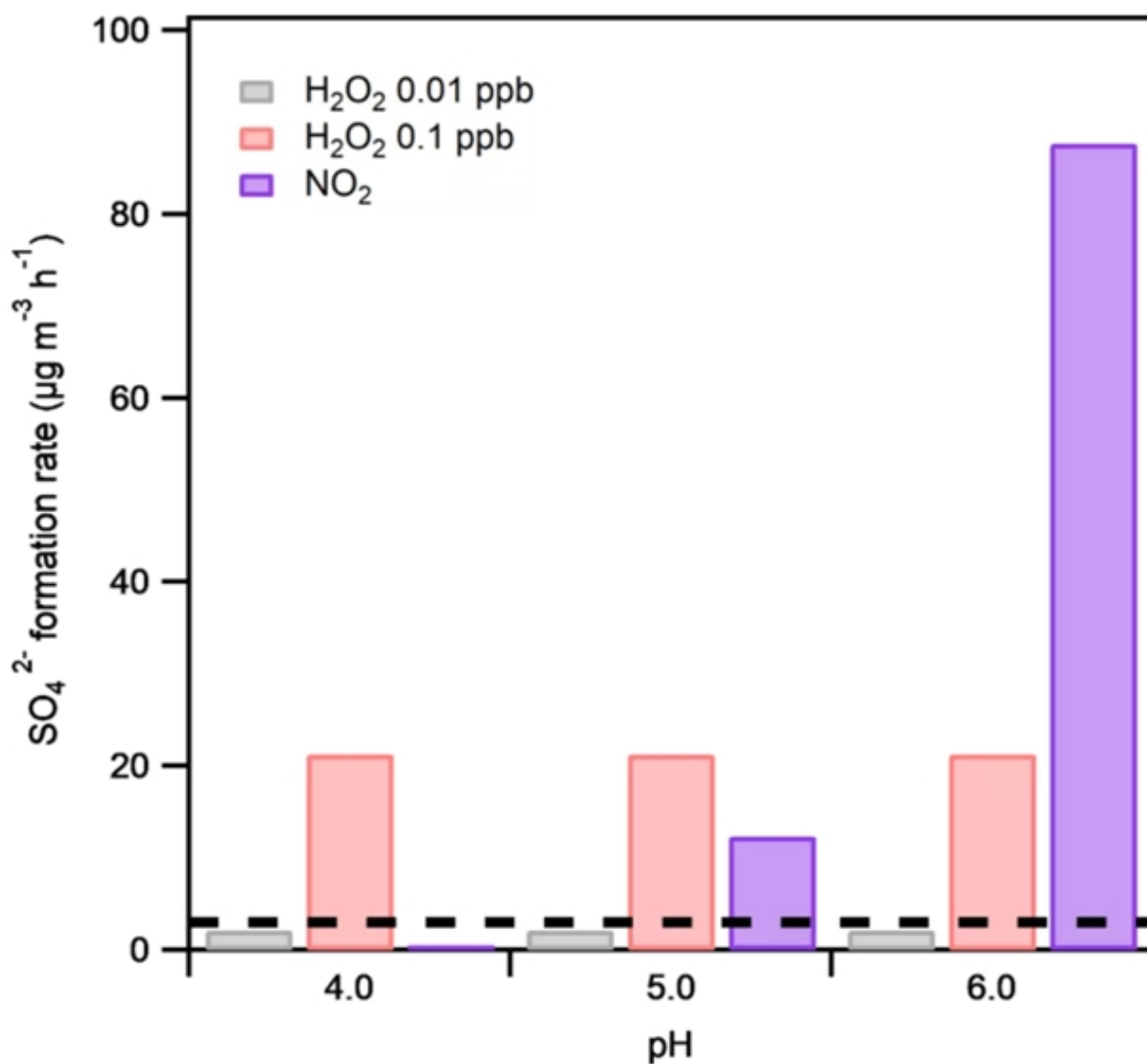


图2：冬季雾霾条件下NO₂和H₂O₂在湿气溶胶中氧化SO₂生成硫酸盐的速率

该工作得到国家自然科学基金重大研究计划（92044301）、国家重点研发计划（2016YFC0202000）、南京大学登峰计划和加拿大自然科学与工程研究理事会等项目的资助。（来源：科学网）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41557-021-00777-0>

作者：刘腾宇等 来源：《自然-化学》

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](http://iikx.com)转发