新策略实现空气小分子制合成气与硝酸

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/40427.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！

新策略实现空气小分子制合成气与硝酸。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员王峰、副研究员贾秀全、研究员罗能超团队在微液滴介导空气小分子转化方面取得系列新进展。团队利用带电微液滴界面电场约束电子，限域羟基自由基（·OH）与氢自由基（H·），实现了甲烷、二氧化碳及氮气等惰性小分子转化制合成气与硝酸，为温和条件下空气组分资源化利用提供了新方法，也为地球能量收支、大气化学和空气质量研究提供了新思路。相关成果发表在《美国化学会志》。

微液滴界面电荷可生成强氧化性的·OH和强还原性的H·/e-，但两者稳定所需的微环境电荷极性相反，容易复合，限制了微液滴介导的氧化还原反应效率。因此，亟需发展约束电子、限域电子转移产物的新方法。

研究团队利用水微液滴与氧化锌（ZnO）之间的接触起电效应，抑制了微液滴界面·OH和H·/e-的复合，实现了甲烷氧化与二氧化碳还原的耦合，将甲烷湿式重整升级为干式重整。研究发现，ZnO通过稳定H·，使一氧化碳生成速率提高4.5倍，同时保持较高的甲烷转化活性。该体系还可实现生物质重整，为利用可持续碳资源提供了便捷途径。基于多相催化的水微液滴相反电荷全利用策略，有望从电荷分离角度拓展微液滴的应用领域。

此外，研究团队还与浙江大学温州研究院教授范晓雷团队、宾夕法尼亚大学教授Joseph S. Francisco团队合作，提出了带电微液滴约束等离子体策略，以解决非热等离子体固氮中低能电子热效应导致的能量耗散问题。该合作研究发现，带正电水微液滴的静电界面可主动约束等离子体电子，同时降低击穿电压与放电电压，收集并再赋能低能电子。由此，等离子体功耗降低三分之二，氮气氧化速率提高60倍，硝酸根生成能量效率达1.65 μ mol J-1。该策略有望凭借其能量效率优势，推动分布式固氮在可再生能源场景下的应用。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：https://doi.org/10.1021/jacs.6c07879

https://doi.org/10.1021/jacs.6c03579

作者：王峰等 来源：《美国化学会志》

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转发