硝酸根还原串联电催化剂研究有新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/37903.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！

硝酸根还原串联电催化剂研究有新进展。近日，四川大学化学工程学院教授吉俊懿团队在硝酸根还原串联电催化剂设计领域取得重要进展，相关成果发表在《先进功能材料》。

氨(NH3)作为现代社会最重要的化学品之一，是化肥、药品和各种工业过程的关键原料，传统的哈伯法制氨工艺条件苛刻、能耗大、产生CO2排放。同时，含氮肥料的使用及其相关代谢物导致水体硝酸根(NO3-)污染，对人类健康和生态系统构成严重威胁。电化学硝酸根还原反应(NO3RR)为可持续合成绿氨与环境修复提供了拥有双重效应的途径，但由于复杂的多电子转移过程及存在竞争性反应路径，同时实现高活性和高选择性仍具挑战。

该研究设计了一种空间分离的串联式电催化剂，由银纳米颗粒负载于富含氮空位的氮化铜纳米线阵列表面构成（Ag@Cu3N/CF），该串联催化剂能够实现高效硝酸盐还原反应。受益于银纳米颗粒/氮化铜异质结构间的协同效应，Ag@Cu3N/CF在-0.3 V(vs.
RHE)电势下表现出卓越的氨产率（1.91 mmol
h-1cm-2）和高达95.9%的法拉第效率，显著优于单一组分催化剂及近期报道的高水平电催化剂。

机理研究表明，该催化剂遵循串联催化路径：Ag位点促进初始脱氧过程（NO3-→NO2-），而富含空位的氮化铜位点则优化后续加氢反应（NO3-→NH3）。这种分层且紧密耦合的串联式电催化剂设计有效解耦了硝酸盐多步还原至氨过程中的矛盾性需求，从而实现高效的反应物/中间体吸附转化效率并最大程度抑制副反应。此外，基于该催化剂构建的水系锌硝酸盐电池获得了1.081 V的开路电压、12.08 mW cm-2的最大功率密度及超过30 h的优异循环稳定性。本研究为串联电催化剂设计与吸附-反应行为调控提供了新见解，并为可持续氨合成与环境应用建立了新策略。（来源：中国科学报 杨晨）

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/adfm.202526882

作者：吉俊懿等 来源：《先进功能材料》

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