
无膜双极氨电合成研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38778.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！

无膜双极氨电合成研究获进展

硝酸盐电还原反应合成氨是新兴的可持续绿氨制备路径，但其复杂的多步反应机制及与析氢反应的激烈竞争，导致反应效率与选择性难以兼顾。从技术经济性角度考量，亟需开发成本更低、活性更高的电催化剂材料。

近日，中国科学院福建物质结构研究所团队提出了基于“电化学重构—氧空位簇协同”的新型活性位点构筑策略。研究以原位自腐蚀制备的低成本NiFe层状双金属氢氧化物（NiFe-LDH）为前驱体，通过阴极电化学表面重构实现去羟基化，选择性地在Ni位点周围可控生成氧空位簇，构建出低价Ni与氧空位簇协同的界面结构

。这一设计增强了NO₃⁻的吸附与活化，并抑制析氢副反应，使活性氢更倾向于参与NO₃⁻的逐步加氢过程，从而提升合成氨的选择性。

电化学测试结果表明，重构后的NiFe-LDH-R在10–500 mM硝酸盐浓度范围内及宽电位范围内均表现出优异的还原转化产氨性能：氨法拉第效率达88.5–95%，最高电流密度为–1.46

A·cm⁻²，产氨速率达104.1

mg·h⁻¹·cm⁻²

。原位光谱分析显示，该催化剂加氢动力学显著增强，倾向于热力学更优的NOH反应路径。理论计算表明，氧空位簇/F

e与低价Ni位点存在协同作用——前者强化NO₃⁻

吸附与活化，后者提供定向活性氢供给，从而整体降低反应能垒并加速反应动力学。

这项研究构建了新型的无膜双极氨电合成体系，可实现超越100%的氨法拉第效率，并将氨进一步增值转化为具有克级产量的乌洛托品化学品。同时，该工作展现了电化学重构在催化剂结构革新中的潜力，为高效电化学合成氨及其增值转化开辟了新路径。

相关研究成果发表在《德国应用化学》上。

[论文链接](#)

研究团队单位：福建物质结构研究所

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](http://www.iikx.com)转发