
电化学合成氨研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38053.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！

氨在农业生产和下一代无碳能源体系中发挥着重要作用。可再生能源驱动的电催化还原硝酸盐（ NO_3^- ）合成氨（ NH_3 ），是实现氨生产脱碳和氮资源循环利用的有效途径。然而，缓慢的反应动力学与竞争性的析氢反应是电化学合成氨面临的主要挑战，研制高性能催化剂和电解器件是提升电化学合成氨性能，以及促进其实际应用的关键。

近日，中国科学院大连化学物理研究所团队，通过电化学原位重构策略，构建了高效电化学还原硝酸盐合成氨的铜—氢化钯（ Cu—PdH_x ）界面活性位点，实现了膜电极电解器件中1000小时工业级电流密度制氨，并开展了合成氨电堆放大示范。

研究团队研制出的高性能铜/钯（ CuPd ）催化剂，在电化学反应条件下，可原位形成具有高本征活性的 Cu—PdH_x 界面位点。团队将该催化剂组装到碱性膜电解器中，实现了 NH_3 的高效合成。研究发现，在总电流密度为 5A cm^{-2} 时，氨法拉第效率为85.3%，全电池电压为2.56V， NH_3 产率达到 $19.9\text{mmol h}^{-1}\text{cm}^{-2}$ ；该反应在 2A cm^{-2} 电流密度下能稳定运行1000小时。

器件工况原位谱学表征结合密度泛函理论计算结果表明，双相界面的构建和 PdH_x 相的原位形成，共同提升了催化剂的本征活性， Cu—PdH_x 界面处氢物种的重新分布，有效调节了界面活性位点的局部电子结构，从而优化了 NO_3^- 吸附和 NH_3 脱附。团队进一步研制了5个串联的电极面积为 100cm^2 的膜电极电解电堆，开展了电化学合成氨放大示范：在电流为500A时， NH_3 生成速率达 8.7mol h^{-1} ，可在100A电流以 1.6mol h^{-1} 的速率连续产氨100小时。

相关研究成果发表在《自然-合成》（Nature

Synthesis) 上。研究工作得到国家自然科学基金委员会等的支持。

[论文链接](#)

电化学合成氨研究取得进展

研究团队单位：大连化学物理研究所

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](#)转发