一种可逆能量载体介导的氢气合成路径获揭示

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/43277.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！

一种可逆能量载体介导的氢气合成路径获揭示。绿氢被视为具有重要潜力的清洁能源，但这种能源怎么存、怎么运，一直是重要的技术挑战。氢能的规模化应用受制于储运这一核心瓶颈。传统的高压气态储氢存在安全隐患，低温液态储氢则面临极高的能耗与蒸发损失，而液态有机氢载体虽具备常温常压储运优势，但其脱氢过程通常需要高温且伴随副反应，限制了其在分布式场景下的即时应用。因此，能不能找到一种既安全、又高密度、还能随时按需出氢的储氢方法？成为了当前氢能领域的迫切需求。

近日，清华大学深圳国际研究生院副教授周光敏团队提出了一种可逆能量载体介导的氢气合成路径，将广泛用于水系电池储能的金属锌，重新定义为储氢载体，不仅破解了上述瓶颈，更以极简的器件架构展示了锌基供氢系统的工程范式，为分布式绿氢的按需供给提供了解决方案。相关研究成果发表于《自然—合成》。

团队创新性地引入机器学习辅助筛选策略，对包含874个候选分子的配体库进行了高通量评估。结合密度泛函理论计算，他们精准锁定了乳酸根作为关键配体。在碱性介质中，乳酸根能够优先与反应生成的二价锌离子发生配位，形成高溶解度的络合物，从而从根本上突破了氧化锌生成带来的溶解度极限，将体系中可溶性二价锌离子浓度大幅提升至1.12摩尔每升。这一分子层面的精准调控，为后续的高效催化反应奠定了坚实的物质基础。

团队进一步开发了一种无外部电路+自驱动的接触催化系统，锌燃料与析氢催化剂层通过容器壁实现内部电子传递，省去了外部电源、导线及复杂的电池管理系统。该系统在0至80 ° C范围内均能稳定运行，展现出高达99%的法拉第效率，其体积氢容量可达137.9至218.4千克氢气每立方米，这一数据超过液态氢及多数现有的储氢体系，且通过模块化串联即可实现规模扩展，契合了分布式供氢的实际需求。

这一基于固态锌载体的按需制氢系统为氢能载体领域提供了关键突破。它证明了在常温常压下实现高密度、按需供氢在科学上的可行性，这为燃料电池汽车、便携式电源及偏远地区微电网等应用场景提供了新思路。同时，该研究也为储氢合金、液态有机氢载体和氨基储氢等体系提供了对比与借鉴，有望推动领域重新审视储氢能量密度与系统复杂度之间的平衡。（来源：中国科学报 刁雯蕙）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s44160-026-01190-6

作者：周光敏等 来源：《自然—合成》

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