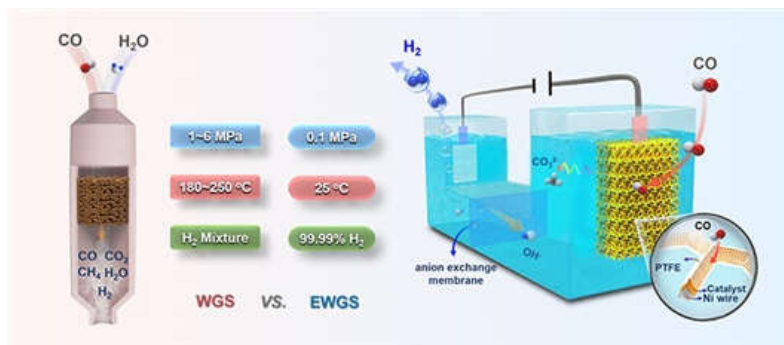




作者: 刘万生 陈瑞雪 高鹤华 来源: 科学网 www.sciencenet.cn 发布时间: 2019/1/15 9:56:58 选择字号: 小 中 大

中科院大化所

科研人员实现室温电化水汽变换制备高纯度氢气



近日, 中科院大连化物所催化基础国家重点实验室邓德会研究员团队首次提出并实现了一种高能量效率制备高纯氢气 (>99.99%) 的新策略: 室温电化水汽变换 (EWGS) 反应。相关结果全文发表在《自然-通讯》(Nat. Commun.) 上。

氢能源被视为21世纪最具发展潜力的清洁能源。目前, 水汽变换 (WGS) 反应 ($CO + H_2O \rightarrow H_2 + CO_2$) 是工业上大规模制备氢气的主要方法。但WGS过程通常需要在高温 (180°C-250°C) 和高压 (1.0-6.0MPa) 的条件下进行。除了苛刻的反应条件, 通过WGS反应制得的氢气往往含有约1%-10%的CO残留及反应产物 CO_2 和 CH_4 等, 需要进一步的分离纯化才能进行下游的应用。因此, 发展更经济的、环境友好的方法, 在温和条件下直接制备高纯氢气是氢能源发展的迫切需求, 但也极具挑战。

邓德会团队经过长期探索, 结合电化学反应原理, 巧妙地将WGS的氧化还原反应拆分为彼此分离的两个半反应, 首次提出了一种能在常温常压下直接制备高纯氢气的电化水汽变换概念。EWGS反应中, CO在阳极发生氧化反应, 生成的 CO_2 与电解质KOH进一步反应生成碳酸钾, 避免了 CO_2 的排放; 同时水在阴极直接被还原生成高纯氢气。阴阳两极由阴离子交换膜分隔开, 保持溶液离子平衡的同时分隔两极产物, 因此从原理上避免了传统WGS中氢气需要分离提纯的过程。通过对催化剂的设计和电极结构的优化, 该反应在常温常压条件下实现99.99%高纯氢的制备并且达到接近100%的产氢法拉第效率。优化后的PtCu催化剂在EWGS反应中的阳极起始电位降低至接近0V, 显著低于电解水的阳极理论电位1.23V; 在0.6V时LSV电流密度达到70mA/cm², 比商品的Pt/C催化剂的活性提升了12倍以上; 该催化剂经过475小时的稳定性测试后仍能够保持高的活性。

研究团队与大连化物所苏海燕研究员等合作, 通过理论计算发现, Cu的引入减弱了CO在Pt上的吸附, 有效避免了催化剂的中毒, 从而实现了该催化剂在EWGS中的高活性和高稳定性。相比于传统的WGS, EWGS是一种完全不同的、可以在室温常压下进行的高效催化过程, 这为低能耗生产高纯氢气提供了新思路。

打印 发E-mail给:

以下评论只代表网友个人观点, 不代表科学网观点。

目前已有0条评论

[查看所有评论](#)

姑苏人才计划 苏州
创新团队最高奖励5千万

江南大学 2019年
海内外优秀人才招聘启事

- | 相关新闻 | 相关论文 |
|------------------------------|------------------------------|
| 1 可循环充电超万次锰氢气电池问世 | 1 中科院大连化物所邓德会获日本化学会杰出报告奖 |
| 2 中科院大连化物所邓德会获日本化学会杰出报告奖 | 2 以纯氢气为燃料 新能源汽车亮相沈阳 |
| 3 以纯氢气为燃料 新能源汽车亮相沈阳 | 3 储氢制氢新工艺在德问世 |
| 4 储氢制氢新工艺在德问世 | 4 大连理工石川教授最新研究成果在《Science》发表 |
| 5 大连理工石川教授最新研究成果在《Science》发表 | 5 二维催化材料多尺度结构和电子性质调控获新进展 |
| 6 二维催化材料多尺度结构和电子性质调控获新进展 | 6 首个金属氢样本“诞生” |
| 7 首个金属氢样本“诞生” | 7 杨维慎等混合导体透氧膜高效氢气分离研究新进展 |
| 8 杨维慎等混合导体透氧膜高效氢气分离研究新进展 | |

图片新闻

[>>更多](#)

- | 一周新闻排行 | 一周新闻评论排行 |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 翟天临被撤销博士学位, 导师被取消博导资格 | 1 《癌症》: 多一项健康生活方式, 癌症风险降低6% |
| 2 清华本硕博连读“80后”, 拟提名副市长 | 2 2018年全国普通高校学科竞赛排行榜发布 |
| 3 北京大学确认翟天临存学术不端行为 | 3 步BP机后尘, 手机于5年后谢幕? |
| 4 教育部: 历来不赞成高校举办异地校区 | |
| 5 浙大教授“复合地基”理论技术与3年35亿 | |
| 6 考研被指故意压分 首师大回应对称程序规范 | |
| 7 明星学术造假的“三重门” | |
| 8 《癌症》: 多一项健康生活方式, 癌症风险降低6% | |
| 9 2018年全国普通高校学科竞赛排行榜发布 | |
| 10 步BP机后尘, 手机于5年后谢幕? | |
- [更多>>](#)

- 编辑部推荐博文
- 基金申请在即, 7位资深基金评审专家为您解答
 - 《计算共形几何》教程第一章
 - 古人怎么吃南瓜?
 - 分岔图里的哲学
 - 研究生课程需要有固定的教材吗?
 - 登高望远抒情怀
- [更多>>](#)

需要登录后才能发表评论，请点击 [\[登录\]](#)

[关于我们](#) | [网站声明](#) | [服务条款](#) | [联系方式](#) | 中国科学报社 京ICP备07017567号-12 京公网安备110402500057号

Copyright © 2007-2019 中国科学报社 All Rights Reserved

地址：北京市海淀区中关村南一条乙三号

电话：010-62580783