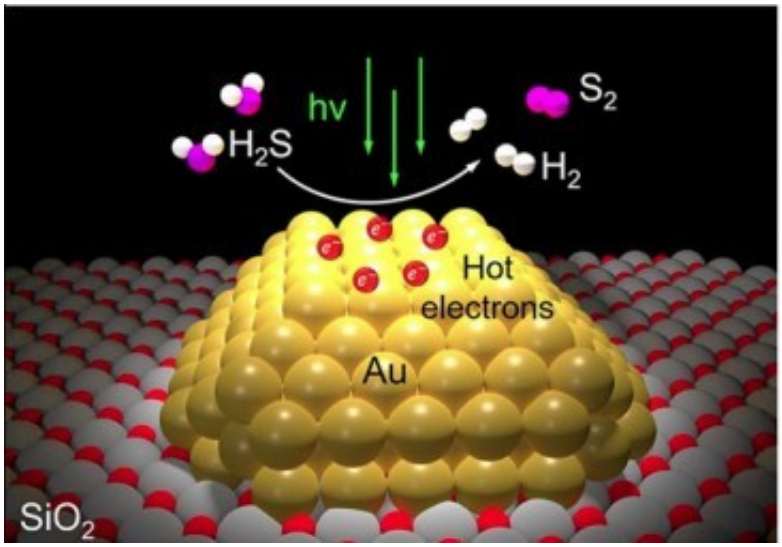
光动力催化剂从臭鸡蛋气体中一步制氢



技术 · 新能源网
china-nengyuan.com

莱斯大学(Rice University)的工程师和科学家们为石化炼油厂创造了一种将难闻的副产品转化为现金的方法。

硫化氢(H_2S)气体有明显的臭鸡蛋的气味。它通常来自下水道、畜舍和垃圾填埋场，但它对炼油厂、石化厂和其他行业的问题尤其严重，这些行业每年产生数千吨有毒气体，这是石油、天然气、煤炭和其他产品脱硫过程中的副产品。

在美国化学学会高影响力期刊《ACS能源快报》上发表的一项研究中，莱斯大学的工程师、物理学家和化学家奥米·哈拉斯及其合作者描述了一种使用金纳米颗粒将硫化氢转化为氢气和硫磺的方法。更好的是，一步法从光中获取所有的能量。该研究的共同作者包括莱斯大学的彼得·诺德兰德、普林斯顿大学的艾米丽·卡特和Syzygy Plasmonics的侯赛因·罗巴贾齐。

“硫化氢的排放会给工业带来巨额罚款，但补救也非常昂贵，”纳米光子学先驱哈拉斯说，他的实验室花了多年时间开发商业上可行的光激活纳米催化剂。“‘改变游戏规则’这个词被过度使用了，但在这种情况下，它适用。实施等离子体光催化应该远低于传统补救措施的成本，而且它还具有将昂贵的负担转化为有价值商品的额外潜力。”

每个硫化氢气体分子(H_2S)包含一对氢原子和一个硫原子。每个清洁燃烧的氢气(H2)分子——氢经济的主要商品——都包含一对氢原子。在新的研究中，哈拉斯的团队在二氧化硅粉末颗粒的表面点缀了小小的金岛。每个岛都是直径约为100亿分之一米的金纳米粒子，会与特定波长的可见光发生强烈作用。这些等离子的子反应产生了“热载流子”，这是一种短命的高能电子，可以驱动催化。

莱斯大学(Rice University)

在这项研究中，哈拉斯和他的合作者使用了实验室装置，展示了一组LED灯可以产生热载流子光催化，并有效地将H_2S直接转化为氢气和硫。这与炼油厂用来分解硫化氢的现有催化技术形成了鲜明对比。这个过程被称为克劳斯工艺（Claus process），它产生的是硫，但不产生氢，而是将氢转化为水。克劳斯工艺也需要多个步骤，其中一些步骤需要燃烧室加热到约1500华氏度。

等离子体硫化氢修复技术已经获得了Syzygy Plasmonics的许可。Syzygy Plasmonics是一家总部位于休斯顿的初创公司，拥有60多名员工，其联合创始人包括哈拉斯和诺德兰德。

哈拉斯说，补救过程可能会有足够低的实施成本和足够高的效率，从而在清理来自下水道气体和动物粪便等来源的非工业硫化氢方面变得经济。

她说：“考虑到它只需要可见光，不需要外部加热，使用可再生太阳能或高效的固态LED照明应该是相对简单的。”

10月3日，哈拉斯和诺德兰德获得了著名的2022年埃尼能源转型奖（2022 Eni Energy Transition Award），以表彰他们为工业规模制氢开发高效光动力催化剂所做的努力。

（素材来自：Rice University 全球氢能网、新能源网综合）

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/187943.html