

作者: 陈曦 来源: 科技日报 发布时间: 2019/7/29 10:19:24

选择字号: 小 中 大

“人工树叶”让二氧化碳变废为宝

把“命门”掌握在自己手中

“二氧化碳分子式的排列就像两个人紧紧拉着手，这种结构让二氧化碳分子极具化学惰性。我们要做的就是强迫它在相对温和的条件下与别的物质发生反应，把它变废为宝。”在天津大学化工学院巩金龙教授眼里，如何催化“懒惰”的二氧化碳是实现其变废为宝的关键。

在过去3年中，巩金龙团队在国家重点研发计划项目的支持下，通过深入研究二氧化碳化学催化转化过程，突破了二氧化碳资源化所面临的能耗高、效率低、产品附加值低等瓶颈问题，为其转化利用技术的大范围推广奠定了科学基础，研究成果处于世界领先水平。

“零排放”转化：最难也是标准最高的路

全世界每天有大量二氧化碳被排放到大气中，资源化高效利用是实现减排的重要途径，同时也是一个世界性难题。一直以来，我国使用的常规二氧化碳转化技术都需要高温、高压和催化剂，获取这些条件离不开能源的使用。在我国以煤炭为主的能源背景下，传统技术会导致额外的二氧化碳的排放。

“不能在转化过程中产生新的二氧化碳，否则就成了拆东墙补西墙。转化得算总账，转化量大于排放量才算，我们的目标是零排放，让二氧化碳实现净转化。”巩金龙团队一开始就选择了一条最难的、也是标准最高的道路。

二氧化碳转化的难度在于，其分子结构极其稳定，转化需要注入很高的能量，且二氧化碳转化的路径复杂，转化后产物众多、纯度不佳。因此转化路径和催化剂的选择极其重要。

巩金龙团队把目光聚焦到太阳能。“太阳能是自然界取之不尽用之不竭的绿色能源。”巩金龙说，他们想到了树叶的光合作用，一片树叶通过光合作用，吸收光能，把二氧化碳和水转变为富能的有机物，同时释放氧气。但是树叶的能量转化效率太低了，只有0.1%—1%。“我们要做的催化剂就像是一片能量转化效率是普通树叶百倍的人工树叶。”利用太阳能，人工树叶在催化剂的作用下把水和二氧化碳高效地转化为甲醇、甲烷等含碳分子，直接就可以作为燃料再次利用。

上万次实验实现“人工树叶”设想

要实现“人工树叶”的设想，需要建立新型二氧化碳催化转化反应体系，找到更高效的催化剂。然而这种开创性的研究实在太前沿。回忆起最初的研究，巩金龙感慨地说：“我们的研究完完全全是从零开始的。”

从0到1的转变是场异常艰辛的跋涉。首先，进行实验的设备没有现成的商业化装置可以购买，全靠研究团队自己探索设计开发。从绘图设计，到材料、工具的选择，到最后动手安装都是靠科研人员自己完成。其次，选择哪种催化剂更高效，也全靠摸索着尝试，实验失败几乎成了常态。

“虽然没仔细统计过，但是不夸张地说，我们进行了上万次实验，失败、总结、调整方案，而后再进行实验。那段时间几乎每天都这样周而复始循环地工作着。”巩金龙回忆说。

在研发过程中，巩金龙团队还面临着来自美国和日本同行的激烈竞争。在这种压力和动力下，团队的科研人员每天都在和时间赛跑。

姑苏人才计划 苏州
创新团队最高奖励5千万

江南大学
2018年海内外优秀人才招聘启事

- | 相关新闻 | 相关论文 |
|--------------------------|------|
| 1 新型光催化剂将二氧化碳高选择性变身能源 | |
| 2 让“辅因子”助力工业生物催化 | |
| 3 蚊子怎么会“盯”上你？ | |
| 4 美研究团队：二氧化碳或助蚊子“锁定”你 | |
| 5 稀土基催化剂的强力去“污”之路 | |
| 6 中科院大连化物所发表高温二氧化碳电解进展报告 | |
| 7 能源基础设施二氧化碳排放量超限 | |
| 8 飞机尾迹增暖效应显著 | |

图片新闻

>>更多

- | 一周新闻排行 | 一周新闻评论排行 |
|------------------------|----------|
| 1 QS大学排名:中国七所高校跻身亚洲前十 | |
| 2 裴钢:困于“众所周知”,何谈“科技创新” | |
| 3 院士数据盘点:获评“最强大脑”有多难? | |
| 4 中国工程院2019年当选院士颁证仪式举行 | |
| 5 中国天文学家发现迄今最大恒星级黑洞 | |
| 6 “农民院士”朱有勇:要把论文写在大地 | |
| 7 这只小兽耳朵有大“玄机” | |
| 8 第九届吴文俊人工智能科学技术奖颁奖 | |
| 9 2020年度国家科学技术奖提名工作启动 | |
| 10 袁隆平身边的年轻人 | |
- 更多>>

- 编辑部推荐博文
- 访谈预告|@科研汪:你幸福吗?
 - 多情师妹遇饶舌师兄:你有千般妩媚我有定海神针
 - 藏在“骨骼精奇”运动员背后的致命遗传病
 - Best wishes for the Holiday Season
 - 现在的研究生会学习吗?
 - 量子霸权实现,传统信息体系何时会受到冲击?
- 更多>>

最终他们经过三年多的研究，实现了利用太阳能、氢能等绿色能源，在温和条件下进行二氧化碳的高效转化，建立了新型的“光电催化二氧化碳还原”“二氧化碳加氢还原”途径，打通了从二氧化碳到液体燃料和高附加值化学品的绿色转化通道，实现了将二氧化碳还原为甲醇和其他碳氢燃料的新突破。在转化过程中，其含碳产物的产率高达92.6%，其中甲醇的选择性为53.6%，达到世界领先水平。相关研究成果作为封面热点论文，在《德国应用化学》《能源与环境科学》等国际知名期刊上发表。

二氧化碳矿化效率为世界最高水平

在基础性研究走在前沿的同时，巩金龙团队也致力于二氧化碳矿化转化等实际应用方面的研究。巩金龙教授幽默地说：“我们的研究不能都这么高冷，也要接地气呀。”

这个“接地气”的研究就是针对目前二氧化碳转化过程经济性不佳的状况，通过“离子液体协同催化转化”“非碱性矿化利用”等措施，使用更高效的催化剂，制备出高附加值的聚碳酸酯和钛白粉等精细化学品，为二氧化碳矿化转化的产业化应用奠定基础。

巩金龙介绍，我国目前每年有2000万吨含钛、铝等成分的炼钢高炉渣无法得到利用。他们的技术可以在矿化固定二氧化碳的同时，高效回收钛、铝等金属元素，而矿化过程中得到的高纯度钛白粉可以应用于染料制作，实现了高炉渣的资源化充分利用。目前，这项技术的二氧化碳矿化效率达到了200公斤/吨（非碱性矿），为世界最高水平。如今，研究团队正在开展年处理300吨含钛高炉渣制备高纯度钛白粉的扩大试验。

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们联系。

打印 发E-mail给:

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