

循环中维持高降解活性,显示出该酶的工业应用潜力。

该研究不仅为塑料循环利用提供了具备工业应用潜力的解决方案,还推动了人工智能在工业酶开发领域的智能化进程。

(综合:《Science》、
北京化工大学官网、
中国科学院微生物研究所官网)

“即插即用”卤素策略让烯烃生产告别CO₂排放包袱

费托合成是化学工业中一项重要的催化反应技术,主要用于将合成气转化为液体燃料或烯烃等高值化学品。中国科学院山西煤炭化学研究所温晓东团队联合北京大学马丁团队,首次在铁基费托合成催化剂上实现了CO₂选择性低于1%、烯烃选择性超过85%的重大突破,为高碳资源的清洁高效利用提供了全新思路。2025年10月30日,相关研究成果发表于《Science》。

烯烃是合成纤维、橡胶和塑料等化工产品的关键原料,被誉为“化工基石”。长期以来,工业烯烃主要来源于石油裂解。随着石油资源趋紧与“双碳”目标推进,开发以煤炭、天然气或生物质气化合成为原料的绿色低碳路径成为国际前沿方向。其中,费托合成因能直接将合成气转化为烯烃和燃料备受关注。然而,传统铁基催化剂具有费托合成、水煤气变换以及一氧化碳歧化多重活性,导致大量CO₂生成,严重限制了碳利用效率和烯烃选择性。

为了突破这一瓶颈,研究人员

结合表面化学势调控理论、自动化高通量实验,提出了一种痕量卤代烷烃共进料调控策略。通过X射线光电子能谱、同步辐射X射线吸收近边结构谱、高灵敏度低能离子散射谱等各种先进表征技术,发现在反应气中引入百万分之一级的卤代烷烃,即可在分子层面实现对表面氧物种循环的有效调节,从而动态调控催化剂表面的催化性能:阻断H₂O的解离,抑制水煤气变换(WGS)副反应;阻止表面O与CO结合,几乎完全消除歧化反应生成的CO₂;抑制烯烃加氢副反应,显著提升烯烃产率。

这一“分子手术式”策略无需改变催化剂配方,只需在反应体系中引入微量卤素,即可实现CO₂近零排放与高烯烃选择性,具有即插即用的普适优势。

该研究不仅实现了低碳与高效的双重突破,还揭示了卤素在反应中的活化—调控机理,为理解铁基费托催化剂的微观反应路径提供了重要理论依据。未来,团队将继续探索卤素调控策略的工业放大与长期稳定性验证,推动其在煤制油、天然气转化及生物质利用等领域的应用,助力我国煤化工产业向高效、低碳、绿色方向转型。

(综合:《Science》、中国科学院
山西煤炭化学研究所、
北京大学官网、科学网)

“中国天眼”首次捕获系外恒星黑子区射电暴信号

北京大学地球与空间科学学院田晖团队利用“中国天眼”(FAST),首次探测到来自恒星黑

子区域的毫秒级射电暴信号,为直接探测恒星小尺度磁场、揭示恒星磁活动的起源提供了全新的观测手段。该成果填补了学界对太阳系外恒星小尺度磁场认知的空白,对于推动系外空间天气研究有重要意义。2025年10月18日,相关研究成果发表于《Science Advances》。

测量恒星小尺度磁场是探究恒星磁活动起源、评估其潜在空间天气效应的关键。但长期以来,主流的恒星磁场测量方法(如塞曼多普勒成像)基本只能提供恒星全球性的大尺度磁场信息,无法分辨恒星黑子区域的小尺度磁场结构。

在一颗名为AD Leo的活跃红矮星上,研究团队用FAST探测到一种极为特殊的射电暴,其信号频率变化速度高达8 GHz/s,远超以往在类似恒星上观测到的任何射电暴频率漂移速率。他们认为,要产生如此快速的频率漂移,辐射源必须来自一个磁场强度高且位置非常接近恒星表面的区域。结合对恒星磁场模型的分析,他们排除了大尺度磁场的可能性,确定信号来自黑子上方的小尺度磁场结构。

该发现说明恒星黑子区域的磁活动能将电子加速到极高能量,这些电子在磁场中做回旋运动,产生独特的射电辐射。捕捉这些射电信号,就可以直接分析恒星表面小尺度的磁场结构。这为研究恒星磁活动的起源、理解恒星复杂的磁场结构提供了全新方法。

FAST望远镜提供的高灵敏