科学家实现低温高效CO2催化加氢制甲醇

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/13165.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！

科学家实现低温高效CO2催化加氢制甲醇。温室气体二氧化碳（CO2）是诸多化学反应的最终产物。其过量排放加剧了全球平均气温的上升，给生态环境带来巨大压力。如何高效转化利用CO2，将其变废为宝，是能源化工领域的研究热点和难点。

近日，中科院大连化学物理研究所研究员邓德会团队与厦门大学教授王野团队合作，在CO2催化加氢制甲醇研究中取得重要进展。研究团队历时近6年，首次利用富含硫空位的少层二硫化钼（MoS2）催化剂实现了低温、高效、长寿命催化CO2加氢制甲醇。MoS2催化剂的活性与选择性均显著优于此前报道的金属氧化物催化剂，并显示了优异的稳定性，为实现低能耗、高效率的CO2转化利用开辟了新途径。相关研究成果发表在《自然—催化》上。

与基于可再生能源的绿氢（H2）反应制备甲醇是CO2变废为宝的重要途径之一。通常，传统的金属氧化物催化剂需要300摄氏度以上的反应温度，同时常伴随严重的逆水煤气变换反应，导致大量副产物一氧化碳产生。在金属氧化物催化剂中引入过渡金属组分可以促进H2的活化从而降低反应温度，但容易导致CO2过度加氢产生甲烷，降低目标产物甲醇的选择性。CO2低温高效加氢制甲醇亟需寻求新的催化剂体系。

此前的研究中，邓德会团队发现MoS2基催化剂在催化电解水生产H2方面性能优异。反过来，MoS2能否在室温下活化H2，并高效催化CO2加氢制甲醇？带着这一想法，邓德会与王野团队展开联合攻关。然而，一开始研究进展并不顺利，MoS2的催化性能并没有达到预期的效果，向MoS2中引入其他元素等传统的调变催化剂性能的方式也未能使催化剂性能显著提高。

陷入僵局后，团队转换思路，先让MoS2与H2反应，使其表层产生大量硫原子空位，进而让稳定的MoS2表面活泼起来。通过调变MoS2自身结构，研究人员开发出具有丰富硫空位的少层MoS2。经评价，该MoS2催化剂能够实现低温甚至室温下CO2和H2的直接活化并解离，并有效抑制甲醇的过度加氢。原位表征与理论计算研究结果显示，MoS2面内硫原子空位是催化CO2高选择性加氢到甲醇的活性中心。

值得一提的是，在实验室小试中，CO2在180摄氏度下的单程转化率可达12.5%，甲醇选择性高达94.3%，显著优于此前报道的金属和金属氧化物等传统催化剂，并且性能能够稳定维持3000小时而未见衰减，表现出优异的工业应用潜力。

据悉，《自然—催化》杂志同期以不同寻常的空位催化为题刊发了专家评述文章，对该研究进行了高度评价。卡尔斯鲁厄理工学院(KIT)教授Felix Studt表示，这是一个令人惊奇、有意义的研究工作，该工作有望为二氧化碳加氢制甲醇的工业应用带来巨大的效率提升。

邓德会表示，CO2高效转化利用是实现碳达峰碳中和的重要一环。该研究揭示了二维MoS2的硫空位在催化反应中的应用潜力，为开发CO2加氢新型催化剂提供了新思路，希望更多企业能够参与，共同推进MoS2催化CO2加氢制甲醇的工业化应用。（来源：中国科学报 卜叶）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41929-021-00584-3

同期评述链接：https://www.nature.com/articles/s41929-021-00593-2

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：邓德会等 来源：《自然—催化》

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