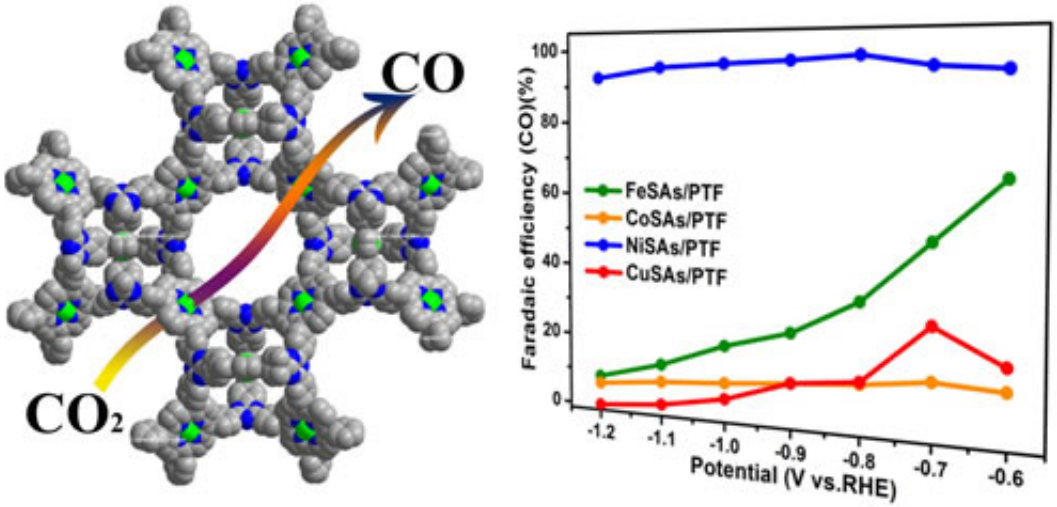
福建物构所单原子催化剂高效电催化CO2取得进展



近年来，由于传统能源的大量使用导致大气中CO_2的浓度急剧增加，导致温室效应和环境气候恶化等问题，因此需要采取措施降低CO_2的浓度。将CO_2转化为可用的化学品是变废为宝的方法。利用可持续能源产生的电进行电催化CO_2转化具有温和、环保等优点。然而目前仍然存在着选择性不高、过电位高、电流密度小等缺点需要克服，因此寻找合适的催化剂是关键。

单原子催化剂具有最大的原子利用率，在很多催化反应中表现为高活性、高选择性，然而不同的单原子金属催化剂活性有差别，原因仍然有待明确。最近，中国科学院福建物质结构研究所结构化学国家重点实验室曹荣和黄远标团队在科技部重点研发计划、基金委、中科院先导及前沿计划项目、中科院青促会优秀会员项目支持下，采用之前该团队制备多孔卟啉基三嗪框架材料稳定的单原子的方法（ACS Energy Lett., 2018, 3, 883-889；J. Mater. Chem. A, 2019, 7, 1252），制备了该载体稳定的Ni、Cu、Fe 和Co 等系列单原子催化剂，并系统地研究了其电催化还原二氧化碳的性能。相较于其他金属单原子催化剂，所制备的Ni单原子催化剂在较宽的电压测试范围内（-0.6 — -1.2 V vs. RHE），其产CO法拉第效率均高于90%，且在-0.8 V 时选择性接近100%（98%），在-1.2 V 时，其 TOF 值高达13462 h-1。计算表明Ni 和Fe 催化剂的电化学电势要小于Co 和Cu催化剂，所以Ni 和Fe 催化剂表现为更高的活性；而Ni 催化剂对于HER 的能垒比CO_2RR 的高，所以很好地抑制了氢气的产生，而Fe催化剂解吸CO 的能垒较高，因此Ni 催化剂表现出高的CO_2RR 能力。该工作为设计合成高效的单原子非贵金属催化剂提供了新的思路，为发展新的高效电催化剂提供了重要参考。相关研究结果发表在中国化学会旗舰杂志CCS Chem., 2019, 1, 384 – 395上。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/146059.html