

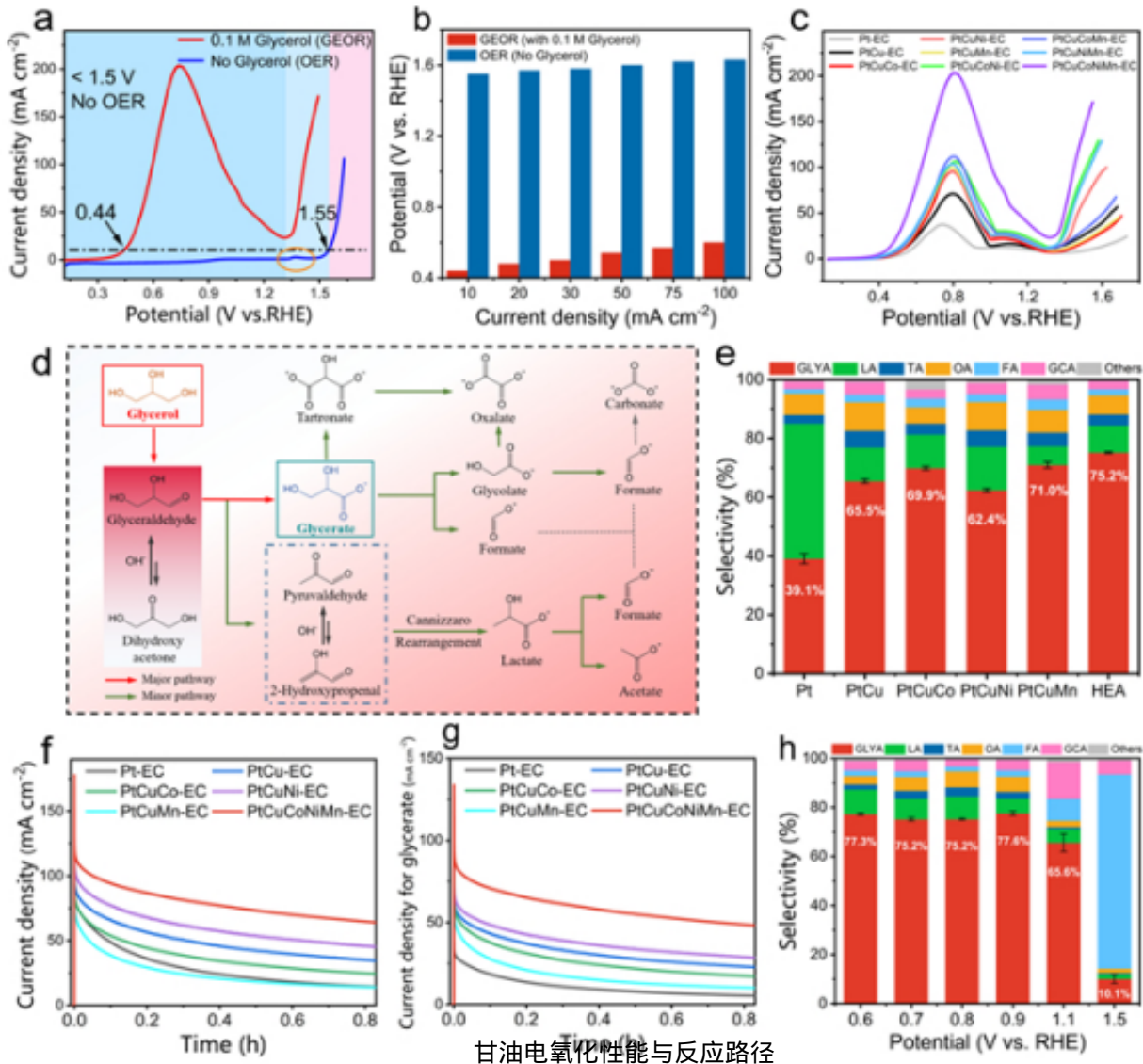
电解制氢耦合高值化学品制备研究获进展

氢气既是能源载体又是工业气体。氢气根据其制备过程的排放情况，分为灰氢、蓝氢和绿氢，分别表示化石燃料制氢、工业副产氢和可再生能源制氢。当前，电解水制氢技术是重要的绿氢制备方法，但因阳极析氧反应动力学过程缓慢、过电位高等问题，使得整体能量转换效率偏低，制氢成本较高。这一技术瓶颈制约了绿氢的大规模商业化应用。因此，亟需开发新型高效催化剂、优化反应体系或探索替代性制氢技术。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所科研团队致力于电解制氢催化剂的研究。面向电解制氢阳极析氧反应能垒高、动力学缓慢和阳极产物价值低的难题，该研究采用甘油电氧化反应替代析氧反应，降低电解制氢的能耗同时能够获得高附加值化学品。针对甘油氧化反应路径多、产物复杂且选择性低等挑战，研究基于理性材料设计发展了高熵催化剂（PtCuCoNiMn）。该催化剂可实现在0.2 A cm⁻²下高选择性制备甘油酸。研究还搭建了一套小型电解槽，通过间歇电解实现了0.2 A高电流密度下催化剂的稳定运行。原位谱学表征发现，Pt为催化位点，其甘油氧化为甘油酸的反应路径是端羟基的活化与H解离→中间体甘油醛的生成→甘油醛至甘油酸的电氧化转化。密度泛函理论计算发现，甘油醛脱水反应的难易程度是决定是否产生乳酸的关键环节。Cu的引入在热力学上抑制了副产物乳酸的生成，在动力学上促进了目标产物甘油酸的生成，而Co、Ni、Mn可调节催化表面氧化态以保护Pt活性位点。

该研究发现通过构建高熵表面来定制催化剂/电解质界面的催化位点是电化学催化的有效策略之一。

相关研究成果以Nanoscale high-entropy surface engineering promotes selective glycerol electrooxidation to glycerate at high current density为题，发表在《自然-纳米技术》（Nature Nanotechnology）上。研究工作得到国家重点研发计划、科技创新2030-重大项目、国家自然科学基金以及浙江省和宁波市相关项目等的支持。



甘油电氧化性能与反应路径

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/223025.html>