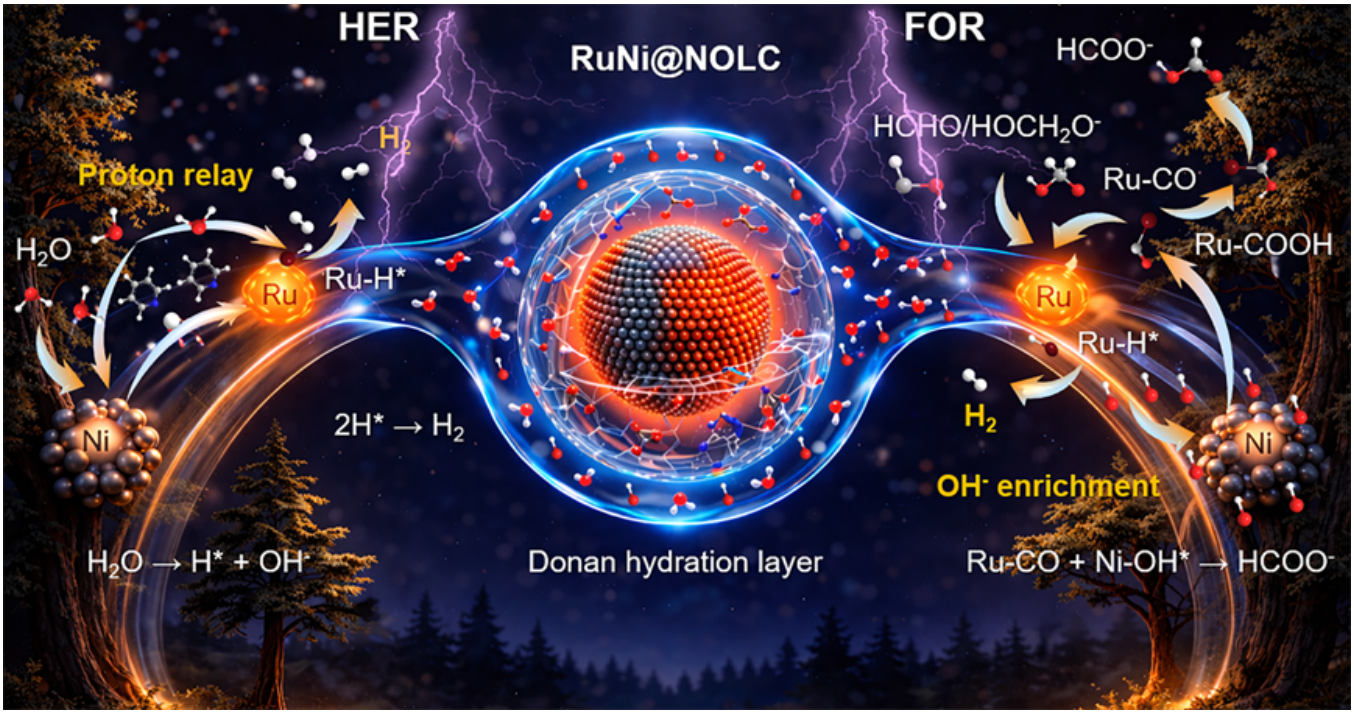
木质素碳基材料应用领域取得新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/41142.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！

木质素碳基材料应用领域取得新进展。近日，广东工业大学教授邱学青团队在木质素碳基材料应用领域取得重要进展，提出一种基于木质素分子结构可编程调控的界面微环境构筑策略。相关成果发表于《美国化学会志》（Journal of the American Chemical Society）。



相关研究示意图。研究团队供图

该研究以电化学氧化木质素为前驱体，构筑木质素-金属超分子框架复合物，原位碳化形成Ni富集的RuNi合金，并将其限域于N、O协同调控的木质素衍生碳微环境中。此碳材料不仅作为载体，更充当Donnan水合漏斗，调控界面水与OH-的富集、极化及传输，从而增强RuNi合金中Ni主导的水解离、Ru主导的产氢以及Ru－O物种促进甲醛氧化的多位点协同效应，最终实现低能耗双极制氢。

论文第一作者、广东工业大学博士后刘江淋表示，木质素是自然界储量最丰富的可再生芳香族高分子，具有高含碳量、丰富含氧官能团和三维交联网络，是构筑碳基电催化材料的重要生物质前驱体。相较传统碳源，木质素来源广泛、成本低廉，其天然芳香骨架和多功能基团可为金属离子配位、杂原子掺杂及界面结构调控提供独特分子基础，在生物质高值化利用和能源催化领域备受

关注。

然而，工业木质素分子结构复杂、分子量分布宽、官能团空间分布不均，且强π－π堆积易导致致密聚集，使金属离子难以均匀锚定，活性位点易团聚，电子传输和界面传质受限。目前多数木质素衍生电催化材料仍主要将其作为碳源或结构模板，对其分子结构调控、金属配位能力及界面微环境构筑作用的挖掘尚不充分。在碱性电催化体系中，反应效率不仅依赖金属活性中心的本征活性，还高度取决于界面水结构、OH-富集传输及中间体稳定。对于低能耗制氢，以易氧化有机分子替代动力学迟缓的析氧反应可有效降低阳极电位，但对多位点协同和界面传质提出更高要求。

针对这一挑战，邱学青团队提出电氧化木质素导向的Donnan水合漏斗构筑策略，将木质素结构调控从金属锚定与碳骨架构筑拓展至界面水合微环境调控，实现RuNi合金、木质素衍生碳微环境与醛辅助双极制氢的高效耦合。所得材料RuNi@NOLC在碱性析氢反应（HER）中仅需10 mV过电位即可达到10 mA cm-2，在甲醛氧化反应（FOR）中仅需0.32 V即可达到100 mA cm-2。将HER与FOR耦合后，体系能耗降至0.76 kWh Nm-3 H2，表观氢气法拉第效率达199.6%，甲酸盐法拉第效率达99.5%。

论文共同通讯作者、广东工业大学教授林绪亮指出，该研究为木质素从可再生碳源迈向界面微环境调控平台提供了新范式，也为低能耗双极制氢开辟了新反应路径。

值得一提的是，邱学青团队长期围绕木质素微结构调控及其高值化应用开展研究，前期已通过羧甲基化、胺化、氧化氨解及水热改性等策略，赋予木质素更均匀、可控的表面官能团分布，推动其由传统生物质碳源向可精准配位金属离子的功能化生物质配体转变。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1021/jacs.6c07813

作者：邱学青等 来源：《美国化学会志》

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