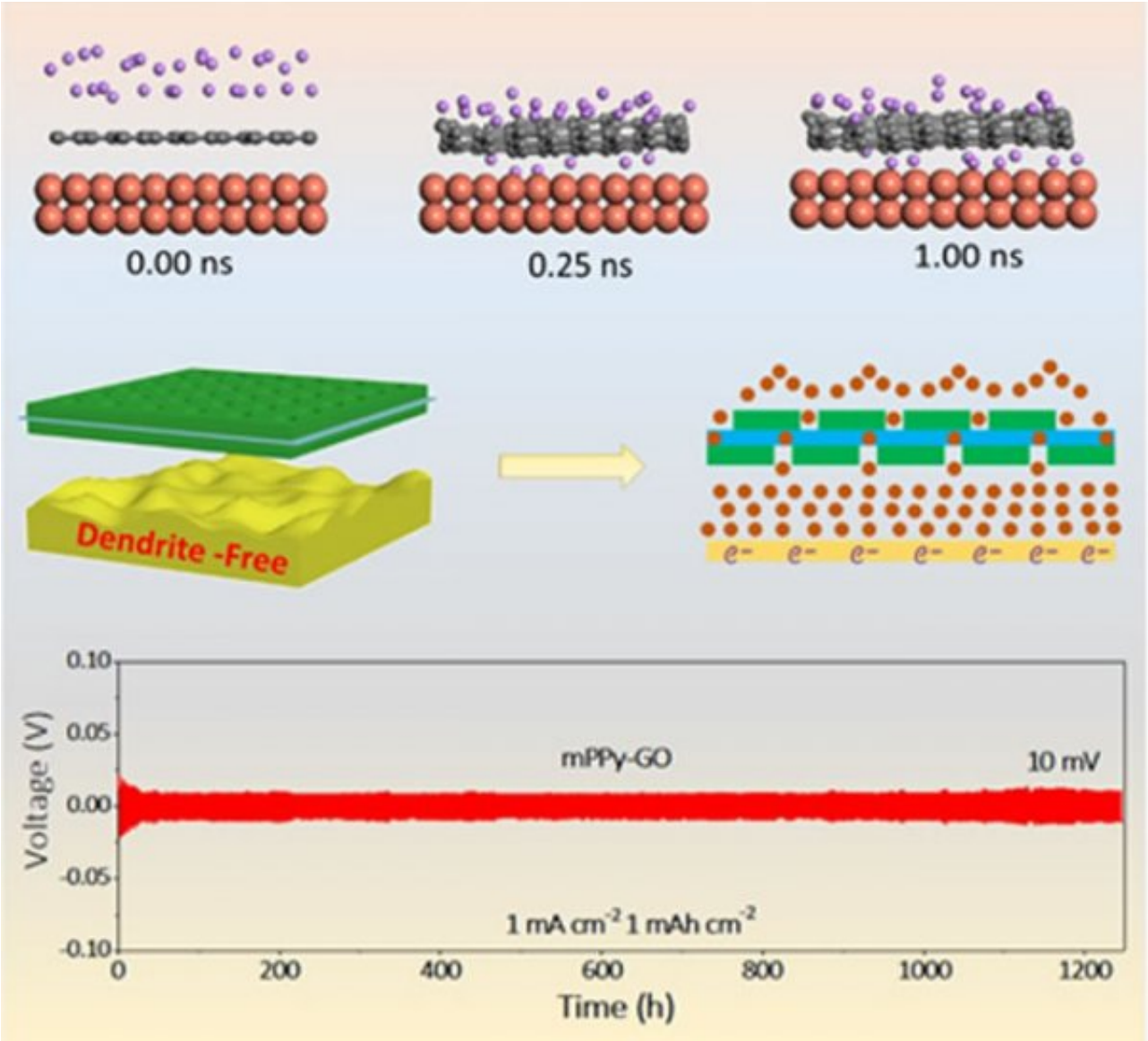
大连化物所提出二维异质结构保护锂金属负极新策略



近日，中国科学院大连化学物理研究所二维材料与能源器件研究组吴忠帅团队与低碳催化与工程研究部刘中民、叶茂团队合作，提出了一种二维介孔异质结构双功能锂离子再分配新策略，获得高稳定、高容量且无枝晶的金属锂负极。

全球化石能源危机的不断加剧引起了科研人员对清洁能源的日益关注和广泛研究，其中开发高能量密度电池，推动长续航电动汽车的发展是倡导清洁能源、共建绿色出行的重要途径之一。锂金属电池因金属锂负极具有高理论比容量（3860 mAh/g）和低氧化还原电压（-3.04 V vs. SHE）而被认为是下一代高能量电池。但是，金属锂负极存在严重的锂枝晶，且循环性能差，库伦效率低，有安全性问题，严重阻碍了锂金属电池的广泛应用。因此，如何通过设计合理的结构，调控锂离子沉积行为，实现均匀的锂沉积，并延长其循环寿命是目前锂金属电池应用研究的主要瓶颈之一。

为了解决这个难题，吴忠帅团队提出了一种二维介孔异质结构双功能锂离子再分配新策略，设计并制备出二维介孔聚吡咯-氧化石墨烯异质结新材料，利用二维介孔聚吡咯层的锂离子有序通道和缺陷氧化石墨烯的纳米筛的协同作用，实现了均匀的锂离子分布，有效降低了电流密度，从而获得了高稳定、高容量且无枝晶的锂金属负极。锂对称电池(mPPy-GO-Li//mPPy-GO-Li)在高达1000次循环（2000 h）中保持高的库伦效率（98%），在高电流密度（10 Ma/cm^2）下具有平坦的电压（70 mV）曲线，且无锂枝晶生成。刘中民、叶茂团队提供了电场模拟计算支持，证明了该二维异质结构可以有效地使不稳定的电流波动均匀化。以该负极组装的锂/钴酸锂全电池表现出了优异的倍率和循环稳定性能。该工作为构建安全性好、比能高、寿命长的锂金属电池的二维异质结构提供了新思路。

相关研究成果发表在《德国应用化学》（Angew. Chem. Int. Ed.）上。上述工作得到国家重点研发计划项目、两所融合基金项目、中科院洁净能源创新研究院合作基金项目等的资助。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/154424.html