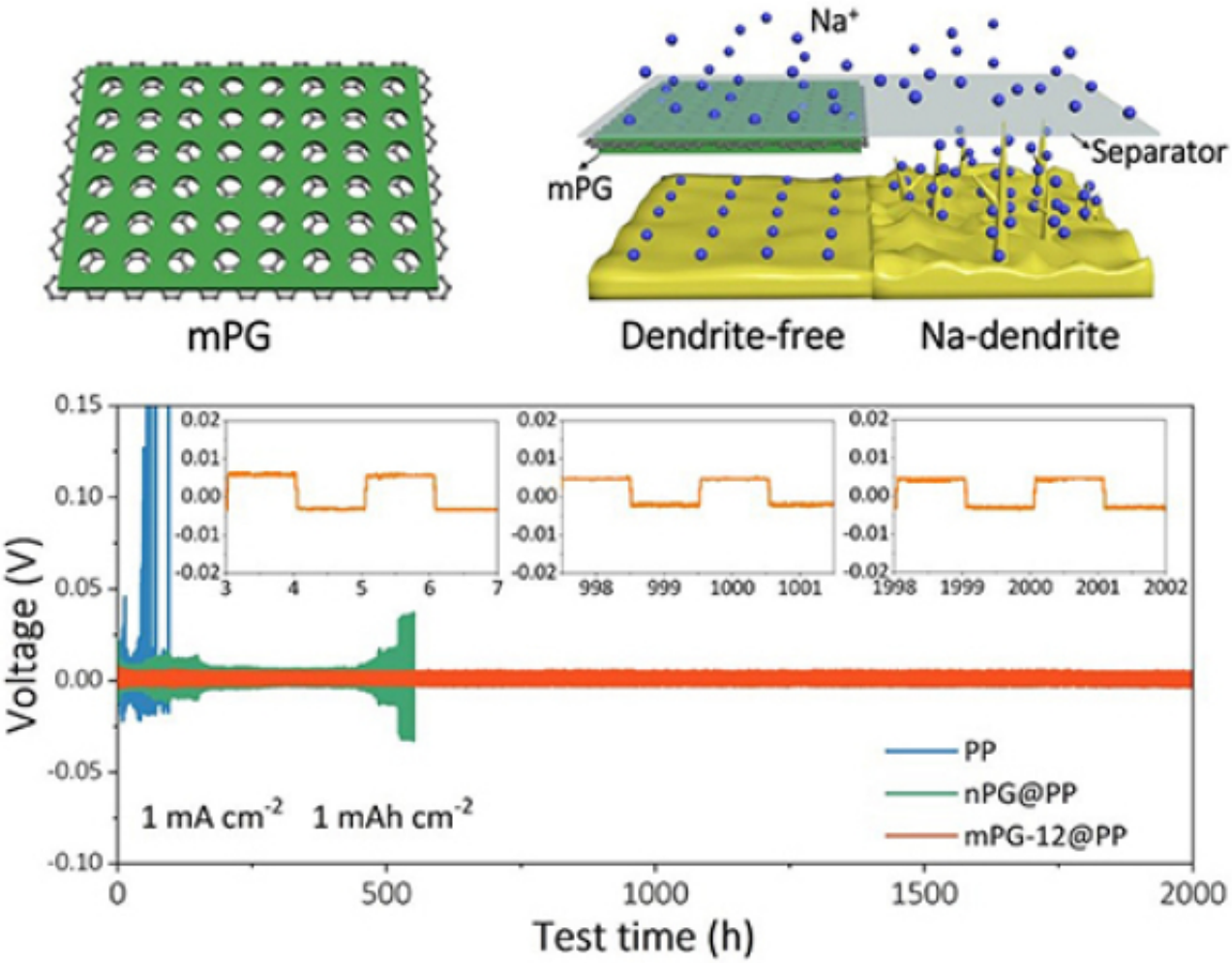
大连化物所等提出二维介孔材料保护钠金属电池负极新策略



近日，中国科学院大连化学物理研究所催化基础国家重点实验室二维材料化学与能源应用研究组研究员吴忠帅团队、催化新过程放大与开发研究组研究员叶茂团队，与中国科学技术大学教授余彦团队合作，提出了一种有序介孔聚多巴胺-石墨烯纳米片保护金属钠策略，获得了高稳定、无枝晶的钠金属负极，构筑出高性能长循环钠金属电池。

便携式3C电子产品、电动汽车和智能电网的快速发展，刺激了现代社会对低成本、高能量密度电池的迫切需求。金属钠具有理论比容量高（1166mAh/g）、氧化还原电位低（-2.714V vs. SHE）、资源丰富和价格低廉等优点，被认为是颇有竞争力的高比能钠电池负极材料，而其高的反应活性、大的体积变化、不稳定的固体电解质界面和不可控的枝晶生长，导致钠金属负极面临库伦效率低、循环性能差和安全风险高等问题。设计合理的功能组分，从化学分子和物理结构水平上调控钠离子的沉积行为，实现均匀的钠沉积，延长其循环寿命是目前钠金属电池应用研究的瓶颈。

近日，该合作团队开发出一种具有可定义孔径和片厚的二维介孔聚多巴胺-石墨烯异质结构，利用聚多巴胺分子中丰富的亲钠官能团（-OH、C=O和-NH-），二维介孔的钠离子有序通道和缺陷石墨烯的均匀纳米筛的共同作用，构筑出多功能的隔膜涂层，从而获得了高稳定、无枝晶的钠金属负极。研究利用理论计算和实验，证明了二维介孔聚多巴胺-石墨烯异质结构可从化学分子和物理结构水平上调控钠离子的沉积行为，最终可获得库仑效率高、循环稳定性长、倍率性能优异的钠金属负极。以此钠金属负极组装成的全电池表现出显著提高的循环稳定性和倍率性能。该工作为新型二维介孔功能材料的设计与合成，以及高能量密度、长循环寿命金属电池的构筑提供了一定的科学依据。

相关研究成果以Achieving stable Na metal cycling via polydopamine/multilayer graphene coating of a polypropylene separator为题，发表在《自然-通讯》（Nature Communications）上。研究工作得到国家重点研发计划、大连化物所科研创新基金、中科院洁净能源创新研究院-榆林学院联合基金等的资助。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/174479.html