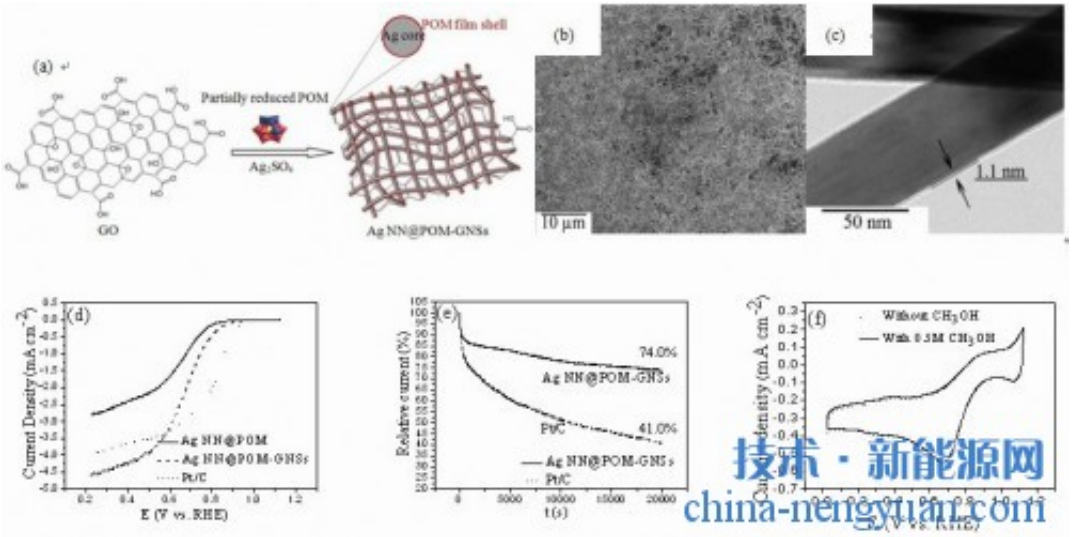
过程工程所制备高活性燃料电池氧气还原反应电催化剂



(a) Ag NN@POM-GNSs纳米复合材料制备示意图，(b) Ag NN@POM-GNSs纳米复合材料SEM照片，(c) Ag NN@POM-GNSs纳米复合材料TEM照片，(d) ORR线性扫描伏安曲线对比，(e) 稳定性能测试，(f) Ag NN@POM-GNSs修饰电极抗甲醇干扰性能

当前，全球能源危机的到来及环境污染问题的日益严重迫使人们越来越多地关注可持续能源的开发利用，包括可持续能源的储存与转化。燃料电池与金属-空气电池等是属于可持续能源利用技术的范畴，其中阴极上氧气还原反应（ORR）的催化剂决定了电池性能的好坏，从而决定了能量转化效率以及电池成本的高低。铂或铂的合金是目前广泛应用的ORR电催化剂。

银作为最便宜的一种贵金属，价格只有铂的2%，但是却具有一定的催化活性及稳定性能，但其性能还是远不如铂催化剂。考虑到催化剂的电催化活性与纳米材料的结构息息相关，与零维的银纳米粒子相比，一维银纳米线（Ag NWs）具有更好的电催化活性，但效果还是不尽人意。导致银纳米线催化活性低的主要原因可能与其低长径比有关。

因此，科研人员希望制备一种二维的银纳米网络结构材料[Ag nanonet（NN）]，即由高长径比的银线通过自编织而形成。这种材料由于具有更好的电导和热导性能，因此与零维、一维材料相比具有更好的催化活性与稳定性能。

并且，由于它们不容易发生聚集、溶解以及Ostwald熟化，Ag NN有望成为一种新型的ORR高活性电催化剂。进一步，为了提高催化剂的电催化活性，人们常常选择一种理想的碳材料作为载体。这种催化剂载体应具备如下特点：良好的电子传导能力、较大的比表面积、合理的孔结构以及优异的抗腐蚀性能。石墨烯的出现给人们带来了福音，无疑是目前催化剂载体的最佳选择。

目前文献报道的Ag NWs/GNSs纳米复合材料制备条件比较苛刻，因此难于规模化生产。另外，很重要的一个方面是，这些制备的Ag NWs长径比比较小，因此很难形成Ag NN。为了克服此缺点，中科院过程工程研究所张光晋研究员团队等报道可以采用多酸（POMs）作为唯一的还原剂一步同时还原金属离子以及氧化石墨（GO），成功大规模地制备了二维Ag NN@POM-GNSs纳米复合材料。并且通过进一步研究发现，该材料具有很好的电催化ORR性能。虽然起始电位还是比商业铂材料更负，但是具有更大的极限电流密度及更好的稳定性能，并且具有很好的抗甲醇干扰性能。因此可望实现对贵金属铂系催化剂的替代，具有重要的意义。

上述相关研究得到了国家自然科学基金（No. 21071146，51002155）及国家高技术研究发展计划（863）（No. 2012AA062903）的资助，相关研究结果发表在J. Mater. Chem. A上（2013, 1, 11961 – 11969）。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/54539.html