
青岛能源所等揭示纳米反应器在液相加氢反应中的空间限域效应

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10245.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！

中空纳米反应器由于其具有独特的空间限域效应，在催化领域引起了广泛关注。但是，在催化过程中，影响催化性能的因素较多，尤其是在液相加氢反应中，催化剂结构以及反应条件等都会对催化性能产生显著影响。因此，如何明确地阐明和评估纳米反应器在液相加氢反应中的空间限域效应仍具挑战。

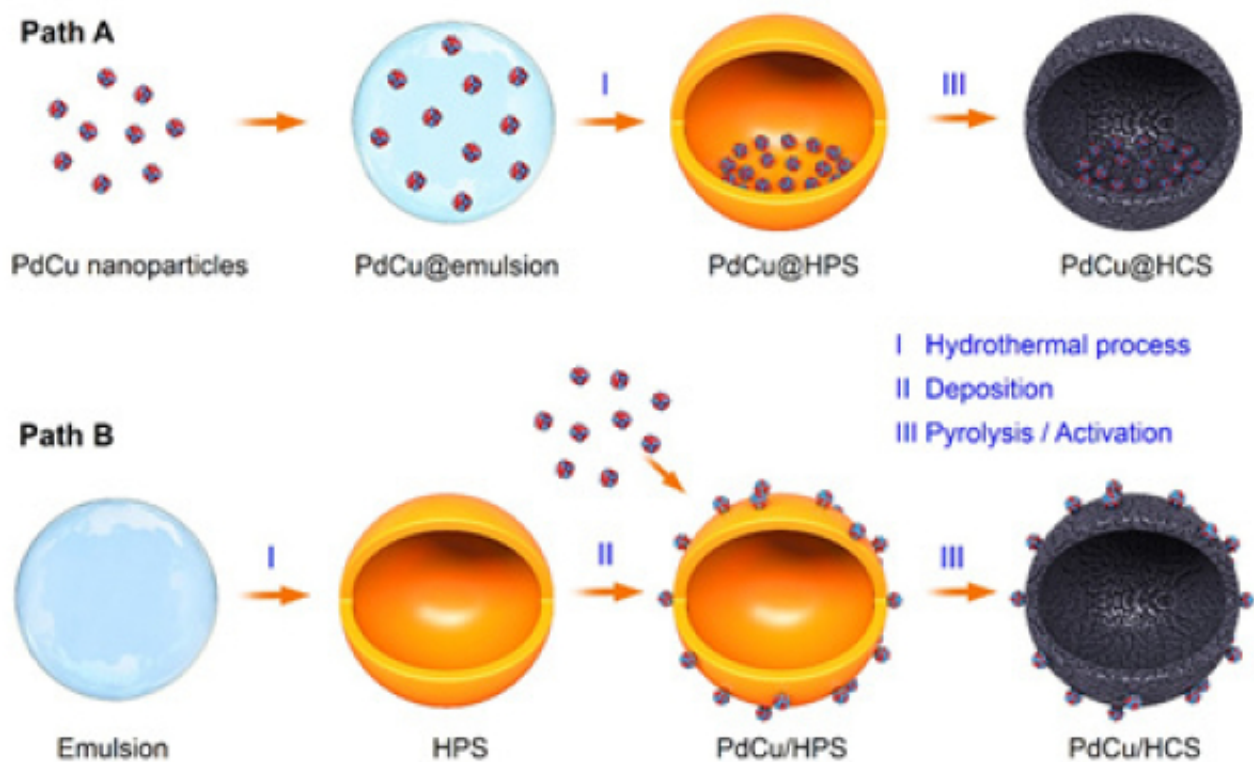
近日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究员王光辉联合中科院大连化学物理研究所研究员刘健报道了一种普适性的策略，将合成的PdCu纳米粒子分别引入到空心碳球的外表面（PdCu/HCS）以及封装到空心碳球的空腔中（PdCu@HCS），构建了两种具有可比性的纳米反应器。这两种纳米反应器除了PdCu纳米粒子的空间分布不同外，其余结构特征均相似。以这两种纳米反应器为催化剂，利用双室反应器进行液相加氢反应，通过对比分析系统研究了纳米反应器在液相加氢反应中的空间限域效应。

研究发现，相比于PdCu/HCS催化剂，PdCu@HCS的空腔可以对小分子烯烃或者H₂产生富集作用，从而提高小分子烯烃的加氢反应速率；进一步增大烯烃分子的尺寸，由于PdCu@HCS壳壁的扩散限制效应和分子筛效应，可以减缓甚至是抑制烯烃分子的加氢反应。另外，在苯乙炔的加氢反应中，PdCu@HCS的空腔可以提高中间产物苯乙烯在空腔中的浓度以及停留时间，促使其进一步的加氢生成苯乙烷。最后，以PdCu@HCS为催化剂，硝基苯和9-甲醛菲为原料，高选择性地合成了相应的亚胺产物；由于PdCu@HCS壳壁的分子筛效应，避免了亚胺分子与空腔内PdCu纳米粒子的接触，从而避免了过度加氢的发生。

上述研究作为理解和评估纳米反应器在液相反应中的空间限域效应提供了直接的例子。另外，报道的合成策略有望拓展到其他金属体系，并且通过改变合成条件实现对空心碳球结构以及金属负载量等参数的定制。因此，利用该合成策略可以设计一系列不同结构的空心碳球纳米反应器。这些纳米反应器可以作为理想的模型催化剂，用于催化反应中空间限域效应、传质扩散以及反应机理等方面的研究，并进一步指导高效催化剂的设计合成。

这一成果近期发表在《德国应用化学》上。青岛能源所博士后董超和博士生于群为论文第一作者，刘健和王光辉为论文通讯作者。该工作得到国家自然科学基金，中科院洁净能源创新研究院合作基金等项目资助。

[论文链接](#)



研究揭示纳米反应器在液相加氢反应中的空间限域效应

研究团队单位：青岛生物能源与过程研究所

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](https://www.iikx.com)转发