

青岛能源所开发出新型硝基芳烃高选择性还原催化剂----中国科学院

2019-10-23 来源： 青岛生物能源与过程研究所

【字体：大 中 小】

语音播报

胺类化合物作为常见的合成砌块在精细化工、药物化学以及材料科学领域具有广泛的应用。目前为止，全球每年大约有400万吨胺类及其衍生物的生产量。根据美国亚利桑那大学教授Jón Njiaearson团队统计的“2015年全球销售额前200位药品”，约170种药物分子包含氨基等含氮基团。因此，硝基芳烃选择性还原生产芳胺类化合物一直以来都是化学家们研究的热点之一。其中贵金属催化剂（Pd、Pt等）表现出极其优异的催化性能，但对于硝基化合物分子中含有功能性官能团，尤其是易还原的取代基团，往往对目标产物表现出极低的选择性。

近日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究员杨勇带领的低碳催化转化研究组以储量丰富、生物兼容性强及环境友好的铁盐及竹笋为原料，通过硫原子掺杂策略开发出一条便捷环保、廉价高效的负载型单相黄铁矿 FeS_2 纳米结构催化剂（ FeS_2/NSC ），实现功能性硝基芳烃高度选择性还原制得苯胺类化合物，并表现出目前文献报道中基于非贵金属多相催化剂最高的催化活性，且反应条件温和绿色（以水为溶剂， 120°C ， 2.0 MPa H_2 ）。相关结果发表在*ChemSusChem*，被选为VIP和期刊封面（图1），并受邀作为Cover Profile对该工作的研究思路和该研究组进行了报道。研究组职工段亚南为该论文第一作者，杨勇为通讯作者。

在催化剂开发过程中，通过大量控制实验和条件优化，实现N,S-双原子共掺杂多级孔碳载体上高分散负载单相、均一尺寸黄铁矿 FeS_2 纳米颗粒。该催化剂在水相中对不同官能团取代的硝基芳烃，如卤素、 $-\text{C}=\text{O}$ 、 $-\text{C}=\text{C}$ 、 $-\text{CONH}_2$ 、 $-\text{ester}$ 、 $-\text{CN}$ 等易还原官能团表现出优秀的反应活性、选择性以及催化性能稳定性。同时，若干含有硝基基团的药物分子也可被高效高选择性还原。最后，研究人员通过控制实验、原位表征并结合理论计算揭示了N,S-双原子共掺杂碳载体与 FeS_2 纳米颗粒间相互作用及载体的大比表面积和多级孔结构特性有效促进了硝基基团高活性和高选择性还原。

上述研究得到山东省重点研发计划（2019GGX102075）和英国皇家学会“牛顿高级学者”基金（NAF-R2-180695）的资助。

申请专利：一种硫、氮掺杂负载铁催化剂及其制备方法和应用，申请号：201811364169.X。