

当前位置: 首页 &gt; 新闻 &gt; 科技创新

## 科技创新

# 山西煤化所分子筛形貌调控研究取得重要进展

发布时间: 2022-02-22 | 【大 中 小】

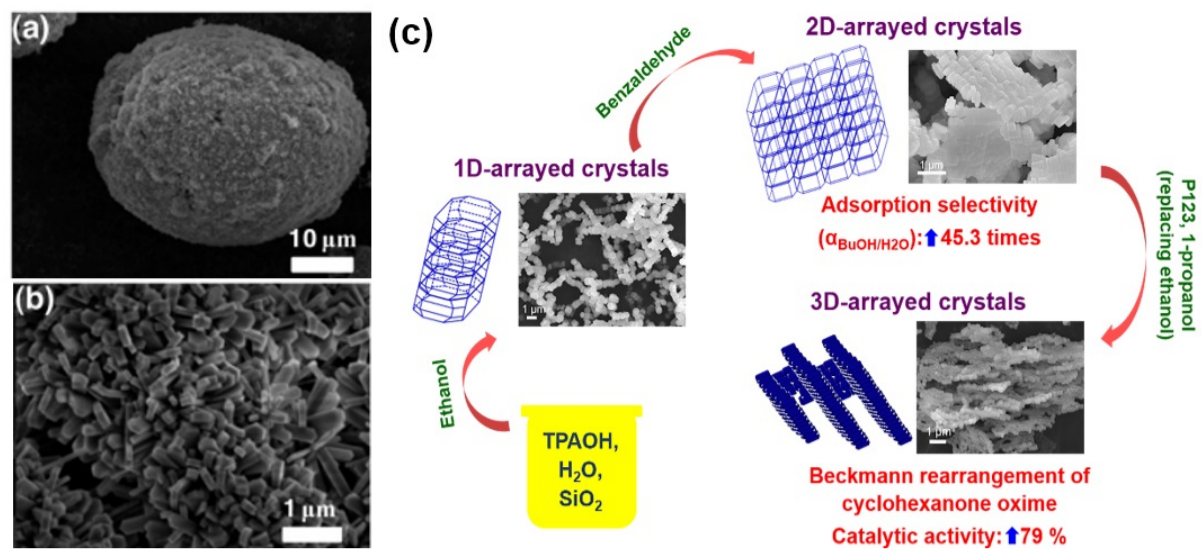
分享:  

分子筛材料因具有独特的孔道结构已被广泛应用于石油化工、煤化工和精细化工等领域。在吸附分离和催化反应过程中表现出突出的择形效应，对产物分布有重要的调控作用，因此，合理设计分子筛颗粒的形貌是提高分子筛吸附和催化性能的重要途径，特别是将刚性的分子筛晶粒组装成理想的分子筛颗粒形貌具有重要的应用价值。目前，分子筛晶粒的组装研究集中在利用多头胺季铵盐和两亲性表面活性剂作模板剂诱导分子筛纳米片组装为具有介孔结构的颗粒。分子筛纳米片表面过多的缺陷位导致形成的分子筛颗粒水热稳定性较差。结晶完美的分子筛晶粒因刚性的骨架结构和表面Si-OH数量少，组装困难，研发一种高效组装分子筛完美晶粒的方法具有重要理论和实用价值。

近日，山西煤化所樊卫斌、董梅研究团队利用乙二胺四乙酸（EDTA<sup>2-</sup>）与正丁胺（NBA<sup>+</sup>）作用形成的模板剂，不仅诱导了ZSM-5分子筛晶粒的晶化，而且推动了晶粒沿c轴方向组装形成中空球形颗粒（见图）。由于其丰富的介孔结构在甲醇制芳烃（MTA）反应中表现出高的选择性和催化稳定性。在Silicalite-1/ZSM-5分子筛晶化过程中，通过在其晶粒（100）和（001）晶面选择性吸附乙/丙醇，促进了（010）晶面硅羟基之间的脱水缩合反应，使分子筛晶粒沿b轴像搭积木一样组装为一维线性颗粒；在一维线性颗粒合成体系中加入苯甲醛，由于乙/丙醇分子对（001）晶面的稳定作用和苯甲醛、乙醇分子与水分子在（010）和（100）晶面的竞争吸附，导致晶粒沿a和b轴组装成二维平面颗粒；进而在合成体系中加入非离子性表面活性剂P123或F127，其胶束在晶化过程的聚集诱导了二维分子筛颗粒发生交联，形成三维层状分子筛颗粒。与普通合成样品相比，一维ZSM-5颗粒在二甲苯异构体扩散体系中，对二甲苯扩散系数提高了2.5倍，二维Silicalite-1分子筛颗粒在丁醇/水分离体系中，分离系数提高了45.3倍，三维层状Silicalite-1分子筛颗粒在Beckmann重排反应中，催化活性提高了79%，稳定性也有所提高。这些成果发表在*Science* (2022, 375, 29), *Chem. Soc. Rev.* (2019, 48, 885-907)、*ACS Appl. Mater. Interfaces* (2021, 13, 58085-58095)、*Chem. Commun.* (2022, 58, 2041-2054)和*Catal. Sci. Technol.* (2017, 7, 560-564)等国际期刊上。

该研究得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金、山西省人才创新项目的资助与支持。





(山西煤化所)

下一篇：山西煤化所团队构筑超稳Co单原子实现配位场切换催化CO<sub>2</sub>加氢



版权所有 © 中国科学院山西煤炭化学研究所  
 地址：山西省太原市桃园南路27号  
 晋ICP备05000519号 晋公网安备  
 14010602060666号

