# 纳米片层结构ZSM-5分子筛的制备方法

## 成果简介

纳米片层结构ZSM-5分子筛具有开放的骨架结构、大的外表面积、适宜的表面酸性、易接触的活性位点和优异的分子传质扩散性能，在吸附、分离、催化等领域展现出良好的应用前景。但由于纳米片层结构分子筛合成条件严苛，需要使用结构复杂、价格昂贵的有机模板剂，因此严重制约纳米片层结构分子筛的工业应用。王政教授团队在国家自科学基金项目、自治区领军人才等项目的资助下，发展了一条简单高效可工业生产纳米片层结构ZSM-5分子筛的新方法。该方法通过加速硅前驱体的水解和晶种的溶解过程，协同实现硅水解产物、分子筛初级/次级结构单元和表面活性剂层状胶束的自组装，有序形成晶内介孔和层间孔隙，成功合成出具有有序堆积和高孔隙率结构的纳米片层结构ZSM-5分子筛。与使用复杂有机铵模板剂合成路线相比，该方法高效（时间缩短为24h）、简便（直接使用已经商业化生产的单季铵盐表面活性剂为模板，经一锅法混合所有物料）。以上成果已在相关领域的国际TOP期刊发表SCI文章4篇，申请中国发明专利(公开实审)2件，获授权2件，有自主的知识产权。

## 应用前景

基于开放的片层结构、大的外表面积、短的微孔传输路径、易接近的酸性位点等优势，纳米片层结构ZSM-5分子筛

可应用于Friedel-Crafts、Beckmann、甲醇转化、芳香族化合物催化裂化以及大分子化合物合成反应，具有优异的催化活性和抗积炭失活性能。基于大的外表面积和丰富的Si-OH缺陷，纳米片层结构ZSM-5分子筛作为载体，能有效分散金属前驱体物种，显著提高金属活性组分在层间和孔道的限域效应及分散度。可以纳米片层结构分子筛为载体，制备单金属、双金属纳米团簇、亚纳米团簇或单原子负载金属催化剂。此外，本成果制备纳米片层结构ZSM-5分子筛工艺简单、高效，成本可控，具有广阔的市场空间和发展应用前景。

## 成熟度

完成小试、中试实验及催化性能。

## 成果展示

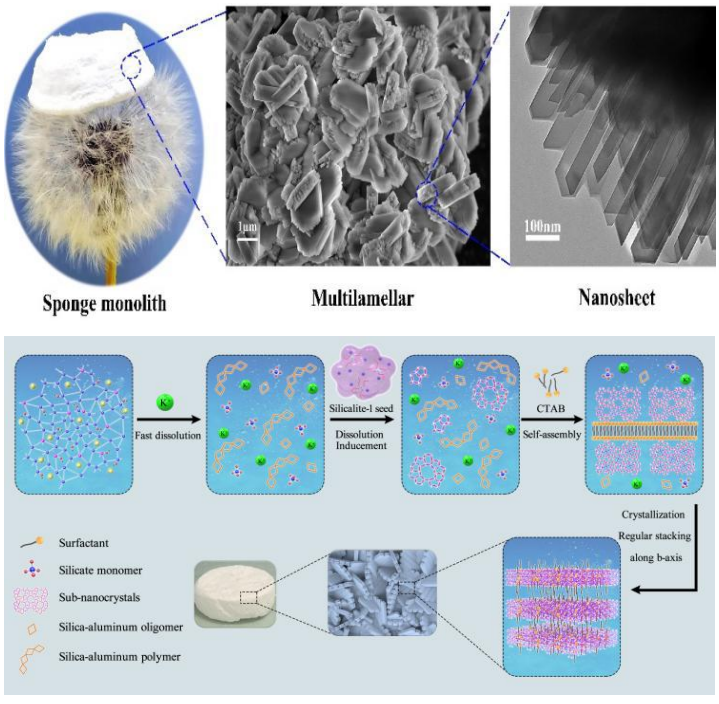


图1 纳米片层结构ZSM-5分子筛结构和形成机理图

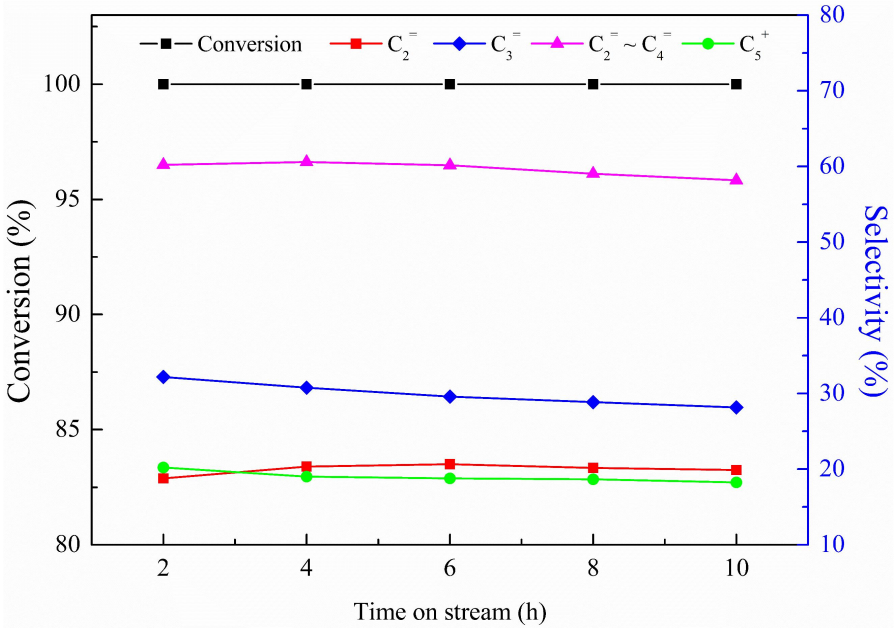


图 2 纳米片层结构ZSM-5分子筛的催化甲醇制烯烃性

## 知识产权情况

| 序号 | 专利号 | 成果名称 |
|---|---|---|
| 1 | ZL 201310201578.9 | 一种多级孔 ZSM-5 分子筛及其合成方法 |
| 2 | ZL 201610269805.5 | 一种纳米片层结构 ZSM-5 分子筛及其合成方法 |

## 成果完成人

化学化工学院：王政

## 联系方式

宁夏大学科研院成果转化与奖励办公室

联系人：张龙、章志刚

联系电话：2061862、2061619

联系地址：宁夏银川市西夏区贺兰山西路489号