

## 答辩委员会决议

答辩委员会对论文的学术评语（论文选题意义，论文创新性成果及学术水平；论文写作规范化和逻辑性；论文存在的主要不足之处，答辩情况。）：

论文题目：ZSM-12 分子筛合成及其晶化过程研究

学生姓名：王帅旗

本论文以 ZSM-12 分子筛为例，对分子筛的合成进行研究，以期缩短晶化时间、降低溶剂和模板剂的用量，选题具有重要的学术价值和应用前景。论文研究取得如下进展：

（1）开发了一种以卤化钠（NaF、NaCl、NaBr）为添加剂的水热合成方法。钠离子和卤素阴离子的协同作用导致 ZSM-12 分子筛的加速晶化。钠离子的加入诱导胶粒的聚沉，避免晶化初期凝胶的生成；卤素阴离子的加入促进四乙基铵阳离子和硅铝酸盐的结合，从而加速晶化。在 160 °C，NaF 的加入使 ZSM-12 分子筛的晶化时间从 60 h 缩短到 24 h，所得的 ZSM-12 分子筛负载 Pt 催化剂在正十二烷临氢异构反应中表现出优异的活性和异构选择性。

（2）开发了一种晶种辅助的一步无溶剂合成方法。在六棱柱和微米棒晶种存在下，分别得到星形和树枝状 ZSM-12 分子筛。研究表明，枝晶在晶种的{310}面上生长，与晶种的孪生关系导致枝晶与晶种之间呈现 65 度角。在扩散限制条件下发生 Mullins-Sekerka 界面失稳现象，导致晶种上枝晶的生成；CTAB 吸附在初级枝晶的侧面从而抑制二级枝晶的生成。

（3）开发了一种先制备硅铝前驱体，然后晶种辅助晶化的两步法合成 ZSM-12 分子筛。在 160 °C，合成 ZSM-12 分子筛的晶化时间为 24 h。硅铝前驱体中 Si-O-Al 键的提前构筑促进结构重排，从而加速 ZSM-12 分子筛的晶化。

上述研究结果具有创新性。

本论文工作量大，思路清晰，数据分析合理，结论可信，表明作者具有扎实的基础理论知识和独立从事科研工作的能力。作者在答辩过程中表述清楚，能够正确回答问题。经答辩委员会表决，全票通过论文答辩，建议授予工学博士学位。

答辩委员会主席（签字）：



2022 年 11 月 19 日