

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：分子筛 Brönsted 酸及水热稳定性的固体核磁共振研究

学生姓名：樊本汉

分子筛是重要的催化材料，而分子筛酸性位点的种类、数量、位置、结构对于其催化活性具有最直接的影响，同时分子筛水热稳定性也是制约其工业应用的重要因素。论文基于先进的固体核磁共振技术探究了分子筛的 Brönsted 酸量、酸强度及水热稳定性等科学问题。选题具有重要的科学意义和应用背景。

论文利用四极核 ^{23}Na 和 ^{27}Al NMR 技术，对 MOR 分子筛中不同 Na^+ 位点及 Al 位点的分布和含量进行研究，获得 MOR 分子筛不同 T 位点的本征酸量。将四极核 ^{23}Na - ^{27}Al 的异核相关谱应用到分子筛体系中，通过 Na^+ 与 Al 原子的空间邻近关系对 MOR 分子筛中四个 Al 的 T 位点进行了明确归属。

通过 ^1H - ^{17}O 异核相关技术在不引入探针分子的情况下研究了分子筛本征酸强度，将质子运动性作为分子筛本征酸强度的标尺。基于 ^1H - ^{17}O 的偶极耦合和 J 耦合相互作用区分出 Brönsted 酸的离子性与共价性状态。通过测量 O-H 键距离，解释了 SSZ-13 分子筛酸性强于 SAPO-34 分子筛的原因。

通过二维核磁共振技术，对高温高压条件下水热处理的 H-SSZ-13 分子筛所产生的不同脱铝中间体结构进行识别，从实验角度证实了单分子水及多分子水水解分子筛骨架的机理。

上述研究结果具有创新性。

论文工作量大，目标明确，思路清晰，实验设计和数据分析合理，结论可信，表明作者具有扎实的理论基础和专业知识和独立从事科研工作的能力。答辩过程中，表述清楚，能够正确回答问题，达到了博士学位论文的要求。答辩委员会经认真讨论，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）：

郭新刚

2022 年 11 月 16 日