

答辩委员会决议

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：正构烷烃择形异构化催化剂的研究

学生姓名：吕广

烷烃异构化是石油炼制中重要的化学反应之一，其中异构化催化剂的研究与开发是关键。本论文进行了异构化催化剂的酸性、金属中心分布和孔道结构等研究，选题具有重要的理论意义和应用价值。

取得主要结果如下：

(1) 与高温焙烧脱模制得的 Pt/ZSM-23 相比，先低温焙烧、后利用还原过程脱模制得的 Pt/ZSM-23 具有高 Brønsted 酸量，在正十二烷异构化反应中具有高的反应活性和异构体选择性，其中，先 350 °C 焙烧、后 400 °C 还原脱模制得的催化剂具有最高的异构体收率；

(2) 采用胶体浸渍法和等体积浸渍法控制 Pt 颗粒的负载位置，得到金属中心分布不同的 Pt/SAPO-11，结果表明金属中心分布于分子筛孔口时，金属中心与异构化反应的酸中心距离匹配，提升了催化剂在正十二烷异构化反应中的催化性能；

(3) 通过部分脱模得到分子筛孔道适度填充的 Pt/ZSM-22 催化剂，研究发现适度填充分子筛孔道能减少孔道对中间体的扩散限制，提高了中间体的扩散性能，同时降低孔道内酸中心的可接触性，减少裂化反应的发生。该催化剂在正十二烷异构化反应中的 TOF 值和多支链异构体收率分别达到 344 h^{-1} 和 49%，为未填充孔道 Pt/ZSM-22 催化剂的两倍。

上述研究结果有创新性。

论文工作量大，思路清晰，数据分析合理，结论可信。表明作者掌握了扎实的基础知识和实验技能，具有独立进行科研工作的能力。答辩过程中表述清楚，能够正确回答问题，达到博士学位论文要求。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）：

2018年10月26日

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：FER 和 MWW 分子筛的可控合成及其催化性能研究

学生姓名：楚卫锋

论文围绕 FER 和 MWW 分子筛的合成深入研究了影响分子筛尺寸、形貌及酸位分布的关键因素，探索低毒模板剂合成路线，论文选题具有较强的应用背景和重要的科学意义。论文取得的主要结果如下：

1. 研究了不同环状胺模板剂对 FER 分子筛晶化过程和性能的影响，发现吡咯烷模板剂导向作用强，样品晶化速度快，10 元环孔口酸位较多，1-丁烯骨架异构反应活性好；以环己胺为模板剂合成的分子筛粒径较小，8 元环孔道内酸位较多，有利于二甲醚羰基化反应。
2. 以吡咯烷为模板剂，研究了多级孔纳米 FER 分子筛团簇的合成，在 $[(10.4 \sim 14.4) \text{OH} : 0.71\text{Al}_2\text{O}_3 : 20\text{SiO}_2 : (4 \sim 20) \text{Pyrrolidine} : (400 \sim 1000) \text{H}_2\text{O}]$ 的合成配比范围内，实现了分子筛的一次粒子尺寸在 40 ~ 180 nm 范围内可控调节。与常规 FER 分子筛相比，纳米 FER 分子筛团簇在 1-丁烯骨架异构化反应中表现较好的稳定性。
3. 以环己胺为模板剂合成了 MCM-49 分子筛，产物硅铝比最高可达 34.6。与传统六亚甲基亚胺模板剂相比，环己胺分子与分子筛骨架的相互作用较弱，其与钠离子共同起到平衡骨架负电荷的作用。所制备的 MCM-49 分子筛在苯与乙烯液相烷基化反应中表现出较好的催化性能。

上述结果具有创新性。

论文工作量大、数据详实、结论可信，表明作者具备扎实的理论基础知识和独立从事科研工作的能力，达到了博士学位论文的要求。答辩过程中表述清楚，能够正确回答问题，答辩委员会全票通过论文答辩，建议授予博士学位。

答辩委员会主席（签字）：



2018 年 10 月 31 日

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：镓（铝）酸镁稳定的高分散贵金属催化剂研究

学生姓名：任国庆

负载型贵金属催化剂在环境催化和石油化工等领域具有不可替代的作用，同时提高贵金属的分散度和稳定性是高效利用稀缺贵金属的必然要求，其制备科学一直是金属催化剂的研究核心内容之一。该论文围绕高分散贵金属的稳定和催化功能化设计展开深入的研究，选题具有重要的理论和实际意义。该论文系统研究了镓酸镁尖晶石对贵金属的分散和稳定作用，探索了其稳定机制和应用潜力，取得成果如下：

1. 制备了抗高温烧结镓酸镁负载的纳米金催化剂，其经 1100°C 焙烧后仍有 80% 以上的金纳米粒子保持在 3.6nm 左右，基于在原位加热电镜下观察到的其中金纳米粒子在金熔点温度（1064°C）以上不发生熔化的物理现象，提出了金与镓酸镁尖晶石之间通过形成金属-氧化物“异质孪晶”获得超常稳定性的稳定机制。

2. 发现了镓酸镁尖晶石稳定高分散贵金属具有普适性，M/MgGa₂O₄（M = Ru、Rh、Pd、Ag、Ir、Pt 和 Au）经 800°C 焙烧后其中贵金属物种可保持在 3nm 以下的纳米和亚纳米颗粒甚至单原子结构，揭示了镓酸镁尖晶石表面氧原子堆积的四面体和八面体空隙是贵金属原子的锚定位点，氧原子间距是影响贵金属纳米颗粒稳定性的原因。

3. 提出了“先稳定、再活化”的制备高稳定性和高活性贵金属催化剂策略，在镓酸镁稳定的高分散贵金属催化剂上，利用金属或氧化物助剂可进一步提高催化活性。在 CeO₂ 促进 Au/MgGa₂O₄ 催化 CO 和甲烷燃烧以及 Cu 促进 Pt/MgAl₂O₄ 催化丙烷脱氢制丙烯等体系中验证了其有效性。

上述结果具有创新性。

论文结构合理、条理清晰、实验数据分析合理、结论可信，表明作者具有扎实的基础理论和专业知识。答辩过程中，思路清晰，语言表述清楚，能正确回答问题，具备独立从事科研工作的能力，达到了博士学位论文的要求。经答辩委员会无记名投票表决，全票通过论文答辩，建议授予任国庆同学工学博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2018年11月12日

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：纳米级 SAPO-34 分子筛合成及其甲醇制烯烃催化性能研究

学生姓名： 吴鹏飞

以 SAPO-34 为代表的磷酸硅铝分子筛在甲醇制烯烃（MTO）反应中具有重要的应用。研究纳米 SAPO-34 分子筛的合成新方法及其 MTO 催化性能，选题具有重要的科学意义和应用背景。论文取得的主要研究成果如下：

（1）在三乙胺合成体系中，使用 3-哌嗪基丙基甲基二甲氧基硅烷（PZPMS）作为辅助试剂，在晶种存在下合成了纳米 SAPO-34 分子筛，用于 MTO 反应中，可明显抑制催化剂失活；PZPMS 在合成中起到硅源、共模板剂和晶体生长抑制剂的作用。

（2）使用有机硅烷 AC-230，在二异丙胺和三乙胺体系中分别合成了纳米级 SAPO-34 和 SAPO-34/18；二异丙胺体系中合成的纳米 SAPO-34 在 MTO 反应中显示了良好的催化性能。

（3）在三乙胺合成体系中，使用双功能有机胺 1-[2-(2 羟基乙氧基)乙基]哌嗪 (HEEP) 或 N-β 羟乙基哌嗪 (HEP) 作为晶体生长抑制剂以及共模板剂，在晶种辅助下合成出纳米 SAPO-34；相比于有机硅烷 PZPMS 辅助合成的产品，所合成的纳米 SAPO-34 具有更多的单一 Si(4Al) 环境，有利于提升催化剂的稳定性与低碳烯烃选择性。

（4）首次使用 N,N'-二甲基乙二胺为模板剂合成了高硅含量的 DNL-6 分子筛，该分子筛具有强酸性、合适的拓扑结构以及适宜的酸位点分布，在甲醇氨基化反应中显示出良好的催化性能。

上述研究结果具有创新性。

论文工作量大，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基础理论知识和独立从事科研工作的能力，达到了博士学位论文的要求。在答辩过程中，表述清楚，能够正确回答问题。答辩委员会经认真讨论，全票通过答辩，建议授予工学博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2018年 11月 18日

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：高硅 Y 型分子筛合成研究

学生姓名：贺大威

高硅 Y 型分子筛广泛应用于催化裂化过程，在石油化工领域占有重要地位。一步法合成高硅 Y 型分子筛难度大、挑战性强，选题具有重要的应用价值和理论意义。

论文以氯化胆碱或氢氧化胆碱作为有机结构导向剂，成功合成了高结晶度的高硅 Y 型分子筛，硅铝比分别为 6.46 和 6.78。表征结果证明胆碱阳离子作为稳定的结构导向剂存在于分子筛的孔结构中，并取代了部分钠离子去平衡分子筛骨架的负电荷。

使用氢氧化 1-乙基-3-甲基咪唑作为有机结构导向剂合成了硅铝比 6.89 的高硅 Y 型分子筛，研究了分子筛晶化过程中氢氧化咪唑和氢氧化钠对分子筛硅铝比的影响。

首次以苄基三乙基氢氧化铵作为有机结构导向剂，合成了高硅铝比的 Y 型分子筛，硅铝比高达 8.57，并且具有优异的热稳定性和水热稳定性。模拟计算结果表明，苄基三乙基氢氧化铵与 FAU 型骨架结构具有更强的结合能力，这可能是合成样品具有更高硅铝比的原因。

上述研究结果具有创新性。

论文研究目标明确、思路清晰、实验方案设计与数据分析合理、推理严谨、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学研究的能力，达到了博士学位论文的要求。答辩过程中表达清楚，能够正确回答问题，答辩委员会经讨论全票通过论文答辩，并建议授予博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

郭新刚

2018年11月18日

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： 甲醇转化为烃类反应初始碳碳键形成及其作用机制的研究

学生姓名： 武新强

甲醇制烃类（methanol to hydrocarbons, MTH）是非石油路线获取低碳烯烃、芳烃等产物最重要的化学过程。本论文基于工业应用的分子筛催化剂 HZSM-5 和 HSAPO-34，研究甲醇转化从初始阶段到自催化反应阶段的反应机理，选题具有重要的学术价值和潜在的应用前景。

本文采用原位固体核磁、原位红外、色质联用等实验手段，对 MTH 反应过程，尤其是初始阶段气相产物和催化剂表面物种的生成与演变进行了深入研究，得到如下结果：

(1) 利用原位固体核磁技术，首次在实验中直接观测到 HZSM-5 上原位生成的类亚甲氧基结构的表面物种，为初始 C-C 键的形成提供了实验依据。结合理论计算，提出了初始 C-C 键形成的反应机理，即表面甲氧基(SMS)/三甲基氧鎓离子和分子筛骨架氧协同催化甲醇/二甲醚活化与转化。

(2) 利用原位固体核磁对程序升温条件下 HZSM-5 催化的甲醇转化进行研究，直接观测到表面吸附的 C1 反应物二甲醚，在催化剂作用下逐渐活化的动态变化过程，并提出了“化学键软化”的概念。

(3) 利用原位固体核磁和原位红外研究了 HSAPO-34 上甲醇转化的过程，发现在诱导期阶段，SMS 是初始反应阶段的活性中间物种，随着初始烯烃的生成，烯基、苯基物种将逐渐取代 SMS 占据分子筛酸性中心，引导甲醇转化以更为高效的自催化反应途径进行，反应机理由直接机理转化为间接机理。

上述结果具有创新性。

论文研究目标明确、工作量大、数据分析合理、论证深入、结论可信。该同学在答辩中思路清晰、表达流畅，能够正确回答问题，表明作者具备扎实的理论基础，具有独立从事科学研究的能力，达到了博士学位的要求。答辩委员会经认真讨论，全票通过论文答辩，并建议授予博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2018年11月18日