

## 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：水传输板型质子交换膜燃料电池动态特性及衰减机理研究

学生姓名：瞿丽娟

水管理是影响质子交换膜燃料电池（PEMFC）稳定性和耐久性的关键，论文通过将水传输板型 PEMFC 和传统密实板型 PEMFC 进行对比研究，探究了水传输板型 PEMFC 的动态水传输特性及其衰减机理，具有重要的理论意义和实际应用价值，主要结论如下：

1. 稳态条件下，通过对水传输板和密实板 PEMFC 性能对比，发现水传输板型 PEMFC 性能对气体增湿度的依赖度较小，尤其在厚膜、空气零增湿条件下，水传输板型 PEMFC 性能表现更优。

2. 动态工况时，在氢气增湿度为 RH 20%、空气零增湿条件下，由于水传输板的增湿功能，PEMFC 表现出快速的动态响应性能：反应气体饱和增湿时，水传输板排出阴极水，动态性能也优于密实板型 PEMFC，低空气计量比条件下优势更加明显。

3. 研究了 Pt/C 催化剂用量对电池动态衰减的影响，使用水传输板有效保持了 MEA 中离子导体的润湿性，抑制了电催化剂的老化，使电池寿命提高。

上述研究成果具有创新性。

论文撰写规范，结构完整，条理清晰，数据分析合理，结论可信，反映出该生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，达到博士论文的要求。答辩过程中表述清楚，能够正确回答问题。经答辩委员会投票，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 11 月 10 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 RHO 分子筛的合成及应用

学生姓名：柯权力

研究提高 RHO 分子筛的骨架硅铝比及水热稳定性，开发新的合成方法，论文选题具有重要的科学意义和应用背景。

论文取得的主要结果如下：

1. 以碱金属-冠醚络合物为模板剂，通过调节二者配比，显著提高 RHO 分子筛的骨架硅铝比以及水热老化稳定性。进一步研究表明，高硅 RHO 分子筛的导向生成与铯离子-冠醚二聚体络合作用有关。
2. 通过钾离子部分取代模板剂中的铯离子，可以合成具备不同骨架硅铝比的 RHO 分子筛的同时降低成本，其中硅铝氧化物比值介于 10-12 的 RHO 分子筛在低浓度 CO<sub>2</sub> 捕集过程中表现出良好特性。
3. 合成出掺杂铜元素和硼元素高硅 RHO 分子筛，其在潮湿环境下对低浓度 CO<sub>2</sub> 吸附保持高吸附容量、高选择性和低吸附热，其中硼元素掺杂的高硅 RHO 分子筛对水汽的耐受性更高，循环吸附性能良好。
4. 通过转晶法由 FAU 分子筛合成纯相 RHO 分子筛，合成时间比采用硅铝前驱体合成可以缩短一半。铜离子交换的 RHO 分子筛在选择性还原脱硝反应中表现出优良的水热老化稳定性。

以上结果具有创新性。

论文工作量大，数据分析合理，结论可信，表明作者具有独立从事科研工作的能力，达到博士论文要求。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 11 月 14 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：微反应器内 CO<sub>2</sub> 解吸过程传质传热特性及强化研究

学生姓名：刘宏臣

答辩委员  
成员

席

有机胺法广泛用于 CO<sub>2</sub> 脱除，但再生能耗高、设备尺寸大。微反应器作为新型化工过程强化技术，可降低有机胺法能耗和投资。该博士论文针对胺液再生过程，系统研究微反应器内 CO<sub>2</sub> 解吸过程传递规律，选题具有重要的理论意义和应用价值。主要结果如下：

(1) 设计建立了一套可视化微反应器，研究 CO<sub>2</sub> 解吸过程的气-液两相流型特征，观察到解吸过程存在泡状流、弹状流、环状流和细环流等流型，发现流型呈周期性演化。

(2) 研究了微反应器内 CO<sub>2</sub> 解吸过程的传质特性，获得液相体积传质系数为 0.36~2.68 s<sup>-1</sup>，比传统填料塔高约一个量级，表明微反应器可显著强化 CO<sub>2</sub> 解吸过程。

(3) 研究了微反应器内 CO<sub>2</sub> 解吸过程的传热特性，发现核态沸腾是 CO<sub>2</sub> 解吸过程的主要传热机理，解吸传热系数为 19-1767 W·m<sup>-2</sup>·K<sup>-1</sup>。

(4) 考察了超声对 CO<sub>2</sub> 解吸过程的强化作用，超声空化和声辐射促进气泡生成、生长，解吸速率增加约 2 倍。

上述研究结果具有创新性。

论文目标明确、调研充分、逻辑结构清晰，数据翔实、分析合理、结论可信，反映出该生具有扎实的专业基础知识和独立从事科研工作的能力，达到博士论文水平的要求。答辩过程中表述清楚，能够正确回答问题。经答辩委员会投票，一致同意通过论文答辩，建议授予工学博士学位。

决结果

答辩委员会主席（签字）：

2008 年 11 月 19 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：甲烷氮气吸附分离用金属有机骨架材料的合成、应用和模拟研究

学生姓名：刘小伟

甲烷氮气的吸附分离是备受关注的科学难题，研究经济高效的甲烷氮气吸附分离材料，论文选题具有非常重要的科学意义和工业应用价值。主要研究结果如下：

1. 针对极具应用潜力的  $[M_3(\text{HCOO})_6]$  MOFs 材料进行了制备方法的优化，新开发出三种不同的合成方法，为快速规模制备不同金属的  $[M_3(\text{HCOO})_6]$  MOFs 吸附剂提供一种可行方案。
2. 利用两步合成法成功将  $[\text{Ni}_3(\text{HCOO})_6]$  MOF 材料和活性碳纤维进行了复合，在保持其较高分离能力的同时进一步提升了其甲烷吸附能力。
3. 结合分子模拟和实验研究，分析了  $[\text{Ni}_3(\text{HCOO})_6]$  材料的甲烷氮气吸附分离机理，从分子水平上解释了其性能优异的原因。
4. 利用高通量计算筛选技术，对剑桥晶体数据库中海量的 MOFs 材料进行了甲烷氮气吸附分离性能的筛选，合成了 STAM-1(Cu)、MIL-120(Al) 以及 JUC-86(Ni) 等三种吸附性能极为优异的 MOFs 材料。其中，在常温常压下，JUC-86(Ni) 材料的  $\text{CH}_4/\text{N}_2$  亨利系数理想选择性高达 8.8，甲烷吸附容量高达  $2.54 \text{ mmol} \cdot \text{g}^{-1}$ 。

以上结果具有创新性。

论文工作量大，数据分析合理，结论可信，具有独立从事科研工作的能力，达到博士论文要求。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11月14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：微反应器内液相成环反应过程行为研究及优化

学生姓名：周峰

环状化合物的传统合成过程普遍存在反应耗时长、收率低、安全性差等问题。该博士论文基于微化工技术，聚焦重要环状化合物  $\beta$ -紫罗兰酮、N-烃基-2-吡咯烷酮及简单咪唑等的连续合成，系统研究了微反应器内成环反应过程行为及强化策略，具有重要的学术价值和应用前景。

主要结果如下：

1. 实现了微反应器内柠檬醛路线连续合成  $\beta$ -紫罗兰酮。对于缩合过程，发现 aldol 反应中间体的生成为速率控制步骤，通过工艺优化，假紫罗兰酮收率从 88.8% 提高到 93.8%。对于环化过程， $\beta$ -紫罗兰酮收率达到 84.8%。

2. 研究了  $\gamma$ -丁内酯和烃基胺缩合生成 NMP/NEP，发现酰胺中间体缩合脱水反应为速率控制步骤，通过温度强化使 NMP/NEP 收率分别达到 94.7% 和 93.9%，实现了高温高压（290 °C，5.2 MPa）下合成过程的安全可控。

3. 构建了用于简单咪唑合成的微反应系统，发现最佳氨源为醋酸铵，咪唑收率达到 81.6%，反应时间大幅缩短至 3 min 内。

4. 建立了合成假紫罗兰酮和 N-烃基-2-吡咯烷酮的简化动力学模型，得到表观活化能、标准摩尔焓变/熵变等关键参数，为工艺放大提供依据。

上述研究结果具有创新性。

论文目标明确、调研充分、逻辑结构清晰，数据翔实、分析合理、结论可信，反映出该生具有扎实的专业基础知识和独立从事科研工作的能力，达到博士论文水平的要求。答辩过程中表述清楚，能够正确回答问题。经答辩委员会投票，一致同意通过论文答辩，建议授予工学博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2018 年 11 月 14 日

答辩委员会成员

主席

委员

表决结果

## 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：气相法制备无粘结剂球形沸石及其催化应用

学生姓名：李凌云

工业应用的分子筛催化剂通常通过成型获得适宜的形状、大小和机械强度。研究直接合成无粘结剂球形分子筛催化剂及其性能具有重要的科学意义和应用背景。论文直接合成了毫米级无粘结剂球形丝光沸石（MOR）和 ZSM-35 沸石，所得主要结论如下：

以商品二氧化硅小球为前驱体，以四甲基氢氧化铵（TMAOH）、四乙基氢氧化铵（TEAOH）和环己亚胺（HMI）为模板剂，通过气相传输晶化法实现了高强度无粘结剂球形 MOR 的合成。对比商业样品，球形样品 HMOR-TEAOH 的 8 元环侧口袋拥有更为丰富的 B 酸位点（0.76 mmol/g），其数值是 12 元环孔道的 3 倍，在二甲醚羰基化反应中表现出优异的催化活性和乙酸甲酯选择性。

利用气相传输晶化法，以乙二胺为模板剂，实现了无粘结剂球型 ZSM-35 沸石分子筛的合成；合成的样品具有高结晶度和高机械强度，且不含碱金属离子，经焙烧可直接得到氢型沸石。

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从事科研工作的能力，达到了硕士学位论文的要求。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，建议授予工程硕士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2018年11月18日