

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：双活性位点催化剂的设计及乙烷氧化脱氢反应性能研究

学生姓名：王超杰

该论文针对低碳烷烃选择性氧化脱氢反应中普遍存在过度氧化的问题，从设计高效氧化脱氢催化剂出发，提出了抑制过度氧化新策略和打破活性与选择性“trade-off”新思路，并且在周期性进料模式下以乙烷氧化脱氢制乙烯为探针反应验证了其可行性，选题具有重要的科学价值，取得成果如下：

1. 提出孤立脱氢和氧化抑制过度氧化策略，并基于此设计了双 Ni 活性位点催化剂 3Ni/HY，发现催化剂中存在两种 Ni 位点：孤立的 Ni^{2+} LAS 催化 C_2H_6 活化脱氢，骨架内限域的 NiO 纳米团簇选择性氧化生成的 H_2 ，避免了 C_2H_4 过度氧化，在 20% 左右乙烷转化率实现近 100% 的乙烯选择性。

2. 提出从弱到强催化剂设计新理念，通过 HY 分子筛修饰 In_2O_3 ，引入原子级分散 $\text{In}(\text{OH})_x$ 位点活化乙烷， In_2O_3 纳米颗粒选择性氧化生成的 H_2 而不过度氧化乙烯，打破了活性和选择性的“trade-off”效应。该催化剂在 80% 的乙烷转化率下表现出超过 80% 的乙烯选择性。

3. 设计了 6NiIn_x/HY 双活性位点催化剂，发现 Ni^{2+} LAS 催化 C_2H_6 脱氢生成 C_2H_4 和 H_2 ，而 In 的引入诱导 Ni-O-In 物种形成，降低了对乙烯的吸附，选择性氧化生成的 H_2 ，从而实现了高效的乙烷氧化脱氢。

上述结果具有创新性，对高效乙烷氧化脱氢催化剂的设计具有指导意义。

论文工作量大、结构清晰、撰写规范、表达清楚、实验数据分析合理，结论可信；答辩过程中，思路清晰，表述清楚，能正确回答问题，表明作者具有扎实的基础理论知识与专业素养，具备独立开展研究工作的能力，达到了博士学位论文要求。经答辩委员会无记名投票表决，全票通过论文答辩，建议授予王超杰同学工学博士学位。

答辩委员会主席（签字）：

2022 年 11 月 20 日