附件 6

中国科学院大学
University of Chinese Academy of Sciences

博士学位论文评阅书

论文题目 铈氧化物纳米催化剂的缺陷调控及其催化性能研究

作者姓名：侯婷婷

学位类别：理学博士

学科专业：有机化学

研究所（院系）：中国科学院大连化学物理研究所

中国科学院大学制

填 表 说 明

1. 本表内容须真实、完整、准确。
2. “学位类别”名称：学术型学位填写哲学博士、教育学博士、理学博士、工学博士、农学博士、医学博士、管理学博士等；专业学位填写工程博士等。
3. “学科(专业)”名称：学术型学位填写“二级学科”全称，专业学位填写“培养领域”全称。

学术道德评价

（一票否决）

评价要素	评价意见（请在相应栏内划“√”）
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	□是（具体说明存在的问题）
	☑否

评阅意见

评　价　要　素			权重	具体得分（百分制）
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	9
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	13
3	创新成果	论文成果创新性，对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	36
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度，专门知识的系统性、深入性	10%	8
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	12
6	论文写作	论文结构、撰写规范性；文字表达准确、清晰和流畅性；引文严谨、规范性	10%	9
总体评价			总分	87

注：“分数”栏每项均按百分制整数评分，各项满分均为 100 分。评分分为四档：大于等于 90 分为优秀；大于等于 75 分小于 89 分为良好；大于等于 60 分小于 74 分为一般；小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页）

论文题目： _____

作者姓名： _____

见附页

是否同意组织学位论文答辩（请在相应栏内划“√”）	☑同意答辩	☐修改后答辩	☐不同意答辩

铈氧化物纳米催化剂的缺陷调控及其催化性能研究

候婷婷

氧化铈纳米催化材料表面丰富的缺陷位使其不仅能够作为一种活性载体来调控负载金属的电子结构，而且还能够使其带隙变窄从而成为性能优异的光催化剂。调控氧化铈纳米材料的表面缺陷并与催化反应性能进行正确的关联具有重要的研究价值。作者利用 Ni 与 CeO_2 之间形成的金属-载体强相互作用，获得了尺寸小于 2 纳米的 Ni^0-$Ni^{\delta+}$纳米簇，并通过调控还原温度改变 $Ni^{\delta+}$物种的比例，证实 $Ni^{\delta+}$物种的存在可以弱化 Ni 基催化剂的加氢能力，从而高选择性合成氧化偶氮苯。作者构筑了氧化钛负载的氧化铈纳米簇(<5 nm)，并进一步通过引入 CuOx 纳米簇调变了复合氧化物的缺陷结构和电子特性，实现了木质纤维素模型化合物 C-C 键光催化的选择性裂解。作者还通过氧化物与硫化物之间的相互作用制备了硫掺杂的氧化铈纳米簇，进一步提高了表面缺陷位的比例，增强了 CO2 的吸附与载流子分离效率，降低了生成中间体 COOH*的活化能，实现了光催化还原高效制 CO。以上工作对于氧化铈基催化剂的制备和设计具有重要的指导意义和借鉴价值。该论文选题新颖，条理清楚，结构明确，重点突出，建议组织博士学位论文答辩。

几点建议，供作者修改博士论文时参考：

第 2 章 Ni 基催化剂还原后在转移到反应釜的过程中会造成一定程度的氧化，表面氧物种对反应性能的影响未做考虑。另外，催化剂失活原因解释过于笼统。

第 3 章，氧化钛与氧化铈都是光催化剂，这为催化反应机制的研究带来挑战。

第 4 章，氧化铈本身是一种碱性载体，能够显著促进 CO_2 的吸附和活化，相关因素对催化性能的贡献程度不够清楚。

学术道德评价

（一票否决）

评价要素	评价意见（请在相应栏内划“√”）
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	□是（具体说明存在的问题）
	√否

评阅意见

评　价　要　素			权重	具体得分（百分制）
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	10
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	14
3	创新成果	论文成果创新性，对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	37
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度，专门知识的系统性、深入性	10%	9
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	12
6	论文写作	论文结构、撰写规范性；文字表达准确、清晰和流畅性；引文严谨、规范性	10%	10
总体评价			总分	92

注：“分数”栏每项均按百分制整数评分，各项满分均为 100 分。评分分为四档：大于等于 90 分为优秀；大于等于 75 分小于 89 分为良好；大于等于 60 分小于 74 分为一般；小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页）

论文题目：特氧化物负载催化剂的缺陷调控及其氧化性能研究

作者姓名：陈倩倩

氧化铈作为一种新型催化剂担体材料，在催化领域已日益受到学术界关注。论文选题采用纳米级氧化铈负载金属催化剂，应用氧化铈表面缺陷易于通过还原过程调整的优点，制备性能独特的催化剂，研究课题既有重要的理论意义也有良好的应用前景。

论文研究工作制备出颗粒小于 2 纳米的具有部分氧化的金属镍簇。该催化剂可催化硝基苯受肼还原以 92%选择性形成氧化偶氮苯。研究工作深入探究了反应过程。得到了有意义的结果。该论文还成功地制备出分散在氧化钛纳米管上的氧化铈簇，该催化剂可实现对二苯乙醇选择性光氧化形成 C-C 键断裂产物苯甲醛。并将实验结果结合理论计算阐述了催化过程机制。研究工作还探索了氧化铈在二氧化碳的催化还原过程中的应用。上述研究成果具有创新性。

整篇论文撰写条理清楚，文字流畅，图表规范，结论合理。该论文已达到理学博士毕业论文要求。可以参加博士论文答辩。

论文不足之处：

1）论文实验过程叙述中，对产物色谱分析未给出详细信息，存在疏漏，应补充。

2） 论文总结论部分有待进一步精炼，结论中不宜写入大量公知性质内容。

是否同意组织学位论文答辩	☑同意答辩	☐修改后答辩	☐不同意答辩

学术道德评价

（一票否决）

评价要素	评价意见（请在相应栏内划“√”）
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	□是（具体说明存在的问题）
	☑否

评阅意见

评　价　要　素			权重	具体得分（百分制）
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	10
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	13
3	创新成果	论文成果创新性，对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	38
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度，专门知识的系统性、深入性	10%	9
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	14
6	论文写作	论文结构、撰写规范性；文字表达准确、清晰和流畅性；引文严谨、规范性	10%	10
总体评价			总分	94

注：“分数”栏每项均按百分制整数评分，各项满分均为 100 分。评分分为四档：大于等于 90 分为优秀；大于等于 75 分小于 89 分为良好；大于等于 60 分小于 74 分为一般；小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页）

论文题目：铈氧化物纳米催化剂缺陷调控及其催化性能研究

作者姓名：侯婷婷

论文以氧化铈纳米催化剂为研究对象，以对其氧空位的调控为研究主线，分别研究了其在硝基苯还原、光催化氧化本取素C-C键裂解以及可见光催化CO_2还原反应中的催化性能，揭示了铈氧化物表面的缺陷结构对反应的调控机制，取得了一系列创新性的研究结果。

论文选题新颖，具有明确的科学意义和应用背景，文献综述系统全面，总结合理逻辑性强。实验数据翔实可靠，工作量饱满，数据分析合理，结论可信。整体论文撰写规范，层次清晰。建议组织答辩，并授予理学博士学位。

是否同意组织学位论文答辩（请在相应栏内划“√”）	☑同意答辩	☐修改后答辩	☐不同意答辩

学术道德评价

（一票否决）

评价要素	评价意见（请在相应栏内划“√”）
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	□是（具体说明存在的问题）
	☑否

评阅意见

评　价　要　素			权重	具体得分（百分制）
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	9
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	14
3	创新成果	论文成果创新性，对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	38
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度，专门知识的系统性、深入性	10%	9
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	14
6	论文写作	论文结构、撰写规范性；文字表达准确、清晰和流畅性；引文严谨、规范性	10%	9
总体评价			总分	93

注：“分数”栏每项均按百分制整数评分，各项满分均为 100 分。评分分为四档：大于等于 90 分为优秀；大于等于 75 分小于 89 分为良好；大于等于 60 分小于 74 分为一般；小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页）

论文题目：氧化锆纳米催化剂的缺陷调控及其催化性能研究

作者姓名：侯婷婷

该论文系统研究了二氧化锆的缺陷对催化反应性能的影响，并通过缺陷氧化锆调控负载金属Ni的性质，可选择性地将糠醛转化为环戊酮或环戊醇。进步调控氧化锆尺寸所引缺陷更高的氧空位，表现出优异的本质β-1糖苷化合物C-C键裂解性能。并在接枝S基的部分碳化二氧化锆纳米簇，表现出高的光催化CO2还原性能。研究结果具有创新性。该论文详细阐述了含氧化物缺陷结构在几种催化反应中的重要应用，对以后研究相应催化过程具有重要的理论价值和应用前景。论文文献信息全面，写作规范，逻辑性强，是一篇优秀的博士论文。论文中部分格式需修改。

是否同意组织学位论文答辩（请在相应栏内划“√”）	☑同意答辩	☐修改后答辩	☐不同意答辩

学术道德评价

（一票否决）

评价要素	评价意见（请在相应栏内划“√”）
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	□是（具体说明存在的问题）
	√□否

评阅意见

评　价　要　素			权重	具体得分（百分制）
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	10
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	13
3	创新成果	论文成果创新性，对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	38
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度，专门知识的系统性、深入性	10%	10
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	15
6	论文写作	论文结构、撰写规范性；文字表达准确、清晰和流畅性；引文严谨、规范性	10%	9
总体评价			总分	95

注：“分数”栏每项均按百分制整数评分，各项满分均为 100 分。评分分为四档：大于等于 90 分为优秀；大于等于 75 分小于 89 分为良好；大于等于 60 分小于 74 分为一般；小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题

论文题目：铈氧化物纳米催化剂的缺陷调控及其催化性能研究

作者姓名：　侯婷婷

氧化铈因其独特的性质，如较低的氧空位形成能和丰富的表面缺陷位等，受到工业界和学术界的广泛关注，在催化和光催化领域有较大的应用潜能。论文对氧化铈纳米催化剂的可控合成开展了一系列研究，并深入研究氧化铈催化剂表面缺陷位、反应过程中的价态变化等关键因素对反应的影响，为开发高效的氧化铈催化剂提供新的思路。论文的选题具有科学意义和应用前景。

论文利用氧化铈表面的氧缺陷与镍之间的相互作用，抑制镍的完全还原，形成部分带正电的镍纳米簇，可将硝基苯选择加氢制备氧化偶氮苯，选择性达 92%。进一步利用氧化钛的加入，将氧化铈的尺寸减小到纳米级别，可提供更丰富的表面缺陷。最后和氧化铜形成的复合催化剂可以在光照下选择断裂木质素模型化合物中的 C-C 键。最后设计部分硫化的氧化铈，提供氧空位和 Ce^{3+}，从而促进 CO_2 的光催化还原。

论文对文献进行了系统归纳和总结，研究思路清晰，目标明确，数据分析合理，结论可信，具有创新性。表明作者具有扎实的基础理论知识和很强的独立科学研究能力，达到了博士学位论文的要求。同意答辩，并建议授予博士学位。

在论文中存在一些小的问题，虽然不影响整个工作的创新性和重要性，请作者在正式提交前可以改正，以保证该论文的严谨性。论文中多次提到催化剂的尺寸，如 31 页，尺寸小于 2 纳米。希望给出具体的尺寸分布图。之后，利用尺寸倒推出每个镍颗粒含有多少个镍原子最好，这样可更好地证明镍是以纳米簇形式存在而不是纳米颗粒。

是否同意组织学位论文答辩 （请在相应栏内划“√”）	☑同意答辩	☐修改后答辩	☐不同意答辩