

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 N-磷酸化蛋白质/肽段富集新方法研究

作者姓名 胡晔晨

学位类别 理学博士

学科（专业） 分析化学

研究所（院系） 大连化学物理研究所

中国科学院大学制

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	<input type="checkbox"/> 是 (具体说明存在的问题)
	<input checked="" type="checkbox"/> 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%	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%	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	91

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：N-磷酸化蛋白质/肽段富集新方法研究

作者姓名：胡晔晨

博士学位《N-磷酸化蛋白质/肽段富集新方法研究》，针对氨基酸磷酸酯键在酸性条件下不稳定的问题，发展了一种新型 N-磷酸化蛋白富集方法，以双二甲基吡啶胺双锌分子作为配基，以氧化活性碳和二氧化硅微球分别作为基质，进行 N-磷酸化肽富集分析比较，并发展了 ReDD 和 CHD 富集法，实现了 N-磷酸化蛋白质规模化分析。研究具有重要的科学意义和应用价值。

整个研究工作思路清晰，实验方案设计合理，论文撰写规范，条理明确，知识背景扎实。论文中存在不足之处：部分语言表述不够准确（例如引言第一句话等，详见论文注释），实验结果分析可更深入、细化。

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



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 N-磷酸化蛋白质/肽段富集新方法研究

作者姓名 胡晔晨

学位类别 理学博士

学科（专业） 分析化学

研究所（院系） 大连化学物理研究所

中国科学院大学制

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	<input type="checkbox"/> 是（具体说明存在的问题）
	<input checked="" type="checkbox"/> 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%	
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%	
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%	
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%	
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	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%	
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：N-磷酸化蛋白质/肽段富集新方法研究

作者姓名：胡晔晨

本论文致力于发展 N 磷酸化的蛋白质组分析方法。为实现 N-磷酸化蛋白质的富集，以葱骨架双二甲基吡啶胺双锌分子作为亲和配基，以氧化石墨烯为固载基质，制备了功能化复合材料，能够在中性条件下实现了富集 N-磷酸化蛋白质，且具有固载量高和抗干扰能力强等特点；以赖氨酸骨架双二甲基吡啶胺双锌分子作为亲和配基，亚二微米核壳二氧化硅微球为基质，制备了一种双二甲基吡啶胺双锌功能化亚二微米核壳二氧化硅微球，可以实现 N-磷酸化肽段的选择性富集。利用保留时间差异结合二甲基化标记技术，发展了一种赖氨酸磷酸化 (pLys) 肽段的高选择性富集策略。该策略能够在 100000 倍干扰下富集到 pLys 肽段。为进一步提高 pLys 肽段富集的回收率，发展了一种可断裂疏水性衍生策略。利用该策略，从 3mg 大肠杆菌酶解产物中鉴定到 39 个 pLys 位点，对应 35 个 pLys 蛋白质。

相较于发生在丝氨酸、苏氨酸、酪氨酸上的 O 磷酸化，N 磷酸化丰度更低、更难鉴定。如何高效、高灵敏的分析 N 磷酸化是国际性难题。本论文进行了多种尝试，并取得了可喜的结果。论文研究整体创新性较强，结构合理，对所研究的内容及成果的讨论较全面、客观，层次清楚，重点突出。该论文选题较新颖，体现出较高的学术水平，达到了博士论文的要求，同意提交答辩。

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

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 N-磷酸化蛋白质/肽段富集新方法研究

作者姓名 胡晔晨

学位类别 理学博士

学科（专业） 分析化学

研究所（院系） 大连化学物理研究所

中国科学院大学制

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	<input type="checkbox"/> 是 (具体说明存在的问题)
	<input checked="" type="checkbox"/> 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%	95
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%	90
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%	90
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%	90
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	90
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%	90
总体评价			总分	90

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：N-磷酸化蛋白质/肽段富集新方法研究

作者姓名：胡晓晨

N-磷酸化蛋白质及肽段的选择性富集及分析方法建立对于整个蛋白质组的分析具有重要的应用价值。该博士学位论文针对 N-磷酸化修饰易在酸性条件下水解，已有的 O-磷酸化修饰富集材料不能使用的问题，开展了几种 N-磷酸化修饰蛋白质及肽段富集材料的制备与应用等研究工作。所得结果对于蛋白质组分析技术的发展具有很好的理论与实际意义。

论文在以下几方面做出了具有较好创新性的研究工作：

(1) 以蒽基双甲基吡啶胺双锌配合物为亲和配基制备了其固载的功能化氧化石墨烯材料，实现了中性条件下 N-磷酸化蛋白的选择性富集。

(2) 以赖氨酸双甲基吡啶胺双锌配合物为亲和配基制备了其固载的功能化亚二微米核壳硅胶微球，实现了 N-磷酸化肽段的选择性富集。

(3) 建立了两种可用于赖氨酸磷酸化肽段高选择性富集的新方法，实现了大肠杆菌酶解产物中赖氨酸磷酸化肽段的高效富集。

论文文献综述观点明确，写作规范，逻辑性强，实验结果和数据全面，工作量大，所得研究结果已在 Anal. Chem.、Anal. Bioanal. Chem 等杂志发表，表明作者的研究成果已得到了研究同行的好评。

论文达到了博士论文的要求，同意组织学位论文答辩。

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

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 N-磷酸化蛋白质/肽段富集新方法研究

作者姓名 胡晔晨

学位类别 理学博士

学科（专业） 分析化学

研究所（院系） 大连化学物理研究所

中国科学院大学制

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	<input type="checkbox"/> 是 (具体说明存在的问题)
	<input checked="" type="checkbox"/> 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%	92
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%	90
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%	93
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%	93
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	92
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%	94
总体评价			总分	92.4

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：N-磷酸化蛋白质/肽段富集新方法研究

作者姓名：胡华亮

蛋白质磷酸化在具有重要的调控作用，然而 N-磷酸化修饰分析面临很大的挑战。该论文致力于发展 N-磷酸化蛋白质/肽段的富集材料和方法，分别发展了双二甲基吡啶胺双锌功能化的亚二微米核壳二氧化硅微球以及氧化石墨烯复合材料，用于大肠杆菌中 N-磷酸肽段和蛋白的富集分析；针对赖氨酸磷酸化肽段的高效富集，发展了可断裂疏水性衍生策略以及基于保留时间差异结合二甲基化标记技术的高选择性富集（ReDD）策略。该论文综述观点明确；实验数据设计合理，数据充分，工作量大，具有创新性；论文写作和论述具有逻辑性和层次性，书写规范，表明作者具有扎实的理论基础和实验技能，具有独立从事科研工作的能力。论文中有几处文图错误，请注意修正。

综上，该论文达到博士论文水平，建议答辩。

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



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 N-磷酸化蛋白质/肽段富集新方法研究

作者姓名 胡晔晨

学位类别 理学博士

学科（专业） 分析化学

研究所（院系） 大连化学物理研究所

中国科学院大学制

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	<input type="checkbox"/> 是（具体说明存在的问题）
	<input checked="" type="checkbox"/> 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%	90
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%	92
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%	90
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%	85
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	90
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%	85
总体评价			总分	89

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：N-磷酸化蛋白质/肽段富集新方法研究

作者姓名：胡晔晨

发生在组氨酸、赖氨酸残基的N-磷酸化具有重要的生物学功能，然而目前还没有针对N-磷酸化分析的系统方法。本论文工作针对N-磷酸化蛋白质和肽段发展了多种富集新材料、新技术、新方法，具有重要的科学价值和应用前景。论文发展了基于双2-甲基吡啶胺双链分子的富集材料，实现了N-磷酸化蛋白质和肽段的高效富集，具有较高的创新性。本论文写作规范，逻辑性强，但在前言和总结部分对本论文工作的重大科学问题的总结还需进一步提升。同意答辩。

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