

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 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%	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%	32
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%	7
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%	8
总体评价			总分	82

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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

手性的检测是手性科学的核心研究内容之一，论文以自主研制的短波长手性拉曼（Raman optical activity, ROA）光谱仪研究了糖类和核苷类分子的手性结构，选题具有重要的学术价值。取得的主要创新性结果如下：

（1）研究发现ROA光谱可以灵敏探测葡萄糖、葡萄糖-6-磷酸和葡萄糖-1-磷酸的磷酸化位点，磷酸化显著降低糖环上邻位羟基的旋转自由度。

（2）ROA光谱揭示了NAD⁺在酸性和中性水溶液中分别呈现展开形态变化和折叠形态，同时伴随着腺嘌呤碱基的旋转构象从*anti*到*syn*的转变以及腺苷糖环的折叠构象从C3'-*endo*向C2'-*endo*的转变。

（3）研究发现Eu³⁺可选择性地识别dGMP，产生圆偏振荧光（CPL）信号，且该信号会随着作用时间的延长发生峰形的改变和强度（*glum*值）的增大。紫外拉曼光谱表征进一步显示dGMP糖环处于C2'-*endo*构象下，碱基相对糖环的旋转构象发生从*syn*到*anti*的转变。

作者对本领域的研究背景做了较全面的文献综述，论文写作规范、逻辑性强，说明作者有扎实的基础和独立科研能力，建议进行博士论文答辩。

是否同意组织学位论文答辩 （请在相应栏内划“√”）	<input checked="" type="checkbox"/> √同意答辩 <input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩） <input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅） <input type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> 是 (具体说明存在的问题)
	<input 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%	85
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%	80
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%	87
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%	89
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	86.7

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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

本论文利用手性拉曼光谱技术，探讨了含有糖环手性单元的生物分子的手性结构特征，从糖环折叠构象，环内外羟基构象等多角度研究了糖类和核苷类分子在不同条件下的手性结构变化。在葡萄糖磷酸化的手性拉曼光谱研究发现磷酸化可以影响葡萄糖分子的旋转异构体的分布，磷酸化可以减低糖环内羟基的旋转自由度。在烟酰胺腺嘌呤二核苷酸的手性拉曼光谱研究发现，烟酰胺腺嘌呤二核苷酸的形态变化，导致腺嘌呤碱基的旋转构象发生从 *anti* 到 *syn* 的转变。此外该论文还研究了鸟嘌呤脱氧核糖核苷酸的圆偏振荧光，发现 Eu^{3+} 对鸟嘌呤脱氧核糖核苷酸有特异性识别，表现出较强的手性荧光信号，并且随时间发生变化。

本论文选题合理，文献综述全面，实验方法科学，研究数据详实，研究结果具有一定的创新性，有助于拓宽人们手性拉曼光谱以及对糖类和核苷类分子的认识。表明作者具有坚实的理论基础，具有可以独立从事科研工作的能力，达到博士学位论文标准。

论文不足之处：该论文的研究对象较单一，论文研究结果系统性欠缺，建议作者可以在后续做系统性的研究。

<p>是否同意组织学位论文答辩</p> <p>（请在相应栏内划“√”）</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 同意答辩</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅）</p> <p><input type="checkbox"/> 不同意答辩</p>
---	--

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%	85
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%	80
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%	85
总体评价			总分	84.75

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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

本学位论文立意清晰，选题新颖，科研目标明确，是一篇优良的博士论文。

手性是化学的基本问题之一，也是事关生命起源的人类的基本问题。尽管针对分子手性、包括生物活性分子手性的研究工作非常多，但是囿于仪器设备以及研究方法的限制，大部分工作在方法学上缺乏创新性。本论文从仪器设备的角度出发，利用自主研制的短波长手性拉曼光谱仪，在仪器设备创新的同时，为后续的科研工作提供了有力武器。同时，在研究目标的选取上，选择了磷酸化葡萄糖、烟酰胺腺嘌呤二核苷酸以及鸟嘌呤脱氧核糖核苷酸这些具有一定生化活性糖类分子，很好的利用了短波长手性拉曼光谱仪对于溶液中手性分子特征结构的敏感性。

在论文中，作者展现出深厚的理论背景基础，对于拉曼光谱、手性拉曼光谱的理论掌握纯熟，很好的将仪器设备的设计使用、前沿的化学/生物学问题、分子结构的理论计算这几个方面结合了起来。做到了用之有据、言之有理。这也可以看出，作者的文献积累丰厚，并能够熟练的将已有研究成果融汇于本研究工作之中。

但是，论文中还存在一些值得进一步思考的问题，正如论文中“结论与展望”部分所指出的，尽管论文揭示了部分分子的手性结构特征，但是对于真实生理环境下的手性结构变化，仍缺乏相应的研究手段，这对于在分子结构层面上阐释糖类分子在生理过程中的相应作用机制是一个极大的技术难题，有待突破。同时，手性拉曼光谱的研究与手性结构的理论计算，两者之间有着密切的关系，本论文中在理论计算方面，特别是在计算方法学的创新方面，尚有提升空间。

具体到实验工作方面。对于铈离子与鸟嘌呤脱氧核糖核苷酸的特异性识别过程，是一个非常有新意的研究结果，对于在分子结构、手性构象的层面上，对这一特异性识别过程进行了跟踪考察，对于其中中间状态的描述也十分具体。但涉及到与 G 四链体的形成过程的类比，在光谱测试中是否有相应的对比过程？对于论文中组装体的形成过程，可否考虑加入除 CPL 之外其它的研究表征手段，证实这一超分子组装体的结构？

另外，尽管很少量，但是论文中，包括参考文献部分，仍存在一些行文错误以及格式疏失，希望该学位申请人仍能耐心修改、完善，留下一部优良的博士学位论文，以泽后学。

综上，评阅人认为本博士论文在学术水平、学术创新性方面都达到了较高的水平，该学位申请人的论文中展现了坚实的理论基础和研究水平，取得了一定的科研成果，故同意答辩。

是否同意组织学位论文答辩 (请在相应栏内划“√”)	<input checked="" type="checkbox"/> 同意答辩 <input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩） <input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅） <input type="checkbox"/> 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	<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%	92
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%	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%	85
总体评价			总分	91.1

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90分为良好；大于等于60分小于75分为中；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）

该学术论文以糖类和核苷类分子为主要研究对象，利用手性拉曼光谱对糖类和核苷类分子进行立体化学结构表征，论文写作规范、逻辑严谨、学术水平优秀，创新性较高。

首先，该论文提出对研究糖类和核苷类分子手性结构的重要性，在糖类和核苷类分子所涉及的生物化学反应中，其手性结构，尤其是其共同具有的糖环单元的手性结构，对其功能影响巨大，深入理解并研究糖类和核苷类分子的手性结构对于发展生物催化、生物纳米材料、生物医药领域具有重要意义。

其次，该论文通过详细、透彻的调研整理为读者提供了对于分子手性尤其是糖类和核苷类分子手性结构的基本认识，并且能够结合最新、最热的研究，阐述糖类和核苷类分子的手性结构的研究意义。

随后，该论文通过选取代表性的糖类和核苷类分子，即葡萄糖和烟酰胺腺嘌呤二核苷酸分子，利用手性拉曼光谱，结合早期对分子结构的研究成果，进一步深入研究了它们所涉及的生物化学反应中的手性结构变化，一方面，展示了手性拉曼光谱在研究生物分子立体化学结构方面的独特优势，一方面，提供了糖类和核苷类分子在相关生理反应过程中的手性结构变化的清晰谱图，为糖类和核苷类分子的结构-功能研究提供了直观的分子结构基础。

此外，该论文在手性拉曼光谱仪基础上进行了独具优势的圆偏振荧光光谱研究，表征了核苷酸分子和铜系金属离子的相互作用，创新性地提出了鸟嘌呤脱氧核糖核苷酸在铜离子存在情况下的自组装过程所受到的光照促进作用，为发展生物发光材料提供了新思路。

需要指出的是，论文所涉及的有关二核苷酸分子的手性拉曼表征主要结果均通过早期实验结果积累，未经过详细计算归属，建议可以进行理论计算补充。同时，圆偏振荧光光谱研究部分缺乏具体的结构阐述，需要进一步进行详细结构表征。另外，建议进一步优化论文的相关部分的写作。

<p>是否同意组织学位论文答辩 (请在相应栏内划“√”)</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>同意答辩</p> <p><input type="checkbox"/>修改后答辩(论文需通过小的修改后答辩)</p> <p><input type="checkbox"/>修改后评阅(论文需通过大的修改后再评阅)</p> <p><input type="checkbox"/>不同意答辩</p>
--------------------------------------	--

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 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%	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%	8
总体评价			总分	86

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 90 分为良好; 大于等于 60 分小于 75 分为中; 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）

糖和核苷酸类分子存在着非常宽的结构/构象空间，因而其分子光谱学性质与结构的关系非常复杂。论文拟采用短波长手性拉曼光谱技术，探索糖类和核苷类分子的手性结构演变，选题具有探索性和重要科学价值。

作者利用短波长（457 nm）手性拉曼光谱仪，表征了模型分子葡萄糖、葡萄糖-1-磷酸和葡萄糖-6-磷酸的手性拉曼光谱信息，初步揭示了磷酸化影响葡萄糖分子的空间结构分布规律；表征了氧化型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸在酸性和中性条件下的手性拉曼光谱，建立了其分子折叠状态及结构变化与拉曼光谱信息的关联；作者还研究了鸟嘌呤脱氧核糖核苷酸和 Eu 离子复合物的圆偏振荧光光谱性质，建立了其与分子结构中碱基和糖环结构变化的关联。

上述结果具有创新性，丰富了对核苷酸等重要生物活性分子拉曼光谱学性质的科学认识，具有重要学术参考意义。

论文文献综述全面，研究目标明确，工作量大，数据翔实，结果可信，达到了博士学位论文要求，表明作者具备较扎实的基础知识和实验技能。

论文存在的问题：

- 1) 样品浓度和共存离子等也会影响溶液中生物分子的结构。本论文似乎没有尝试了解这些参数是否会影响到手性拉曼光谱结果；
- 2) 论文在科学术语使用方面存在较多不规范的地方，如“后修饰”、“识别”、等；
- 3) 参考文献录入在信息完整性、一致性和规范性等方面存在严重问题。

<p>是否同意组织学位论文答辩</p> <p>（请在相应栏内划“√”）</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 同意答辩</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅）</p> <p><input type="checkbox"/> 不同意答辩</p>
---	--

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 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%	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%	12
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%	30
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%	8
总体评价			总分	79

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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

本文通过利用 457nm 短波长手性拉曼光谱技术和基于手性拉曼光谱仪的圆偏振荧光光谱技术研究含有糖环手性单元的生物分子表征的新方法，为研究相关手性分子的变化提供了新的手段，研究结果具有创新性。具体获得的结果如下：

1. 手性拉曼光谱可以灵敏地表征磷酸化葡萄糖手性结构的改变。
 2. 手性拉曼光谱可以灵敏地表征烟酰胺腺嘌呤二核苷酸从展开至折叠形态发生的手性结构变化
 3. 圆偏振荧光光谱技术研究 Eu^{3+} 对鸟嘌呤脱氧核糖核苷酸（dGMP）的特异性识别
- 修改建议：

1. P29“然而，ROA 光谱的普及度仍然远远不及传统的 Raman 光谱，主要原因是信号微弱，ROA 的圆强度差分值 CID 大约为 Raman 强度的 $10^{-3} \sim 10^{-4}$ 数量级，同时，由于 ROA 光谱主要用于有机分子的检测，荧光干扰成为一个关键问题。”为什么一定要用 ROA 来解决这个问题，它存在这么多弱势
2. “未见关于二核苷酸分子的 ROA 报道”在第一章最后，研究的原因不是没人做，是后面作者阐释的内容，不要让读者引起误解
3. 1.8 中提出的问题是“这些问题的回答将会对糖代谢过程所涉及的糖类和酶相互作用的结构——功能研究提供一定的基础。”，这是文中要解决的问题吗
4. P46“这种旋转异构体分布的改变或许与酶的立体选择性直接相关，在 PGM 酶催化 G6P 转化的过程中，不论 α 型还是 β 型 PGM 酶都更倾向于结合具有 gg 构型的 G6P 分子”，这内容与这个结论有什么相关性？这个问题在其它的结论也存在

<p>是否同意组织学位论文答辩</p> <p>（请在相应栏内划“√”）</p>	<p><input type="checkbox"/>√同意答辩</p> <p><input type="checkbox"/>修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）</p> <p><input type="checkbox"/>修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅）</p> <p><input type="checkbox"/>不同意答辩</p>
---	--

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%	95
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%	95
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%	92
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	93
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	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 90 分为良好; 大于等于 60 分小于 75 分为中; 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）

本论文进行了糖环的手性拉曼光谱研究，该研究对于人们探究糖类和核苷类分子的手性结构，以及它们所涉及的手性识别过程具有重要的理论和实际应用意义。本论文的研究手段具有特色，即利用自主研制的短波长手性拉曼（Raman optical activity, ROA）光谱仪，研究了糖类和核苷类分子在不同条件下（后修饰、pH、金属离子）的手性结构演变，并获得了如下创新点：本论文在葡萄糖磷酸化的 ROA 研究上证实 ROA 光谱可以灵敏探测不同磷酸化位点，由此得出磷酸化显著降低糖环上邻位羟基的旋转自由度；通过对于烟酰胺腺嘌呤二核苷酸的 ROA 研究，揭示了该分子从展开形态变化为折叠形态后，腺嘌呤碱基的旋转构象发生从 anti 到 syn 转变的过程及 ROA 机理。以上研究结果充分体现了短波长 ROA 光谱在手性研究领域的优势，为糖类和核苷类分子的手性结构研究打开了新的窗口。

综上，该论文结构完整，逻辑清晰，写作规范，结果丰富，达到了理学博士学位论文水平。

不足之处：

- 1, 该论文整体章节上的系统性还有所欠缺；
- 2, 对于光照对脱氧核糖核苷酸手性组装过程的促进作用机理讨论欠深入。

<p>是否同意组织学位论文答辩</p> <p>（请在相应栏内划“√”）</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>同意答辩</p> <p><input type="checkbox"/>修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）</p> <p><input type="checkbox"/>修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅）</p> <p><input type="checkbox"/>不同意答辩</p>
---	--