中国海洋大学本科生课程大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 有机波谱解析  Spectrometric Analysis of Organic Compounds | 课程代码 | 100102101229 |
| 课程属性 | 学科基础 | 课时/学分 | 32/2 |
| 课程性质 | 选修 | 实践学时 | 0 |
| 任课教师 | **李春霞，李平林** | 课外学时 |  |

**课程属性：**公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，课程性质：必修、选修

**一、 课程介绍**

1.课程描述（中英文）：

有机化合物是药物、化工、以及其他相关领域重要的分子体系。这些有机化合物一般具有较复杂的化学结构，并且这种微观结构很难用直接的方式探知清楚。在这种背景下，《有机波谱解析》应用而生。顾名思义，有机波谱解析，即利用有机化合物和光及磁场等外界因素产生的效应，来扑捉到有效信息。通过前辈科学家的不懈努力，目前这种信息已经具备了一定了规律性。因此，有机波谱解析，是针对有机化合物的四大波谱技术，即，紫外、红外、核磁、以及质谱，进行系统讲解。通过课程学习，学生能够初步掌握有机化合物结构解析的一般方法和普适性技术；并且，通过对四大波谱的深入学习和实践，能够综合应用四大波谱技术，解析一般简单的有机化合物平面结构。另外，课程还针对有机化合物的立体构型，这一更复杂的问题，进行了适当的探索性教学，旨在启发学生自觉学习，全面掌握有机化合物的结构特点及其鉴定技术。

Organic compounds are important molecular systems in medicine, chemical industry and other related fields. Generally, these organic compounds have complex chemical structures, and the microstructure is difficult to be detected directly. In that case, *Spectrometric Analysis of Organic Compounds* came into being. As the name implies, organic spectrum analysis is the effects of organic compounds and external factors such as light and magnetic field, which can be captured to be the effective information. Through the unremitting efforts of previous scientists, this kind of information has a certain regularity. Therefore, organic spectral analysis is a systematic explanation of the four major spectral techniques of organic compounds, namely, ultraviolet, infrared, nuclear magnetic and mass spectrometry. Through the course study, students can initially master the general method and universal technology of structural analysis of organic compounds; and through in-depth study and practice of the four major spectra, they can comprehensively apply the four major spectral techniques to analyze those simple plane structure of organic compounds. In addition, this course also aims at the more complex problem of stereoconfiguration of organic compounds, and carries out appropriate exploratory teaching, aiming to inspire students to consciously study and comprehensively master the structural characteristics and identification technology of organic compounds.

2.设计思路：

本课程的讲解主要通过专一化和统一化两种思路展开。

所谓“专一化”，即四大波谱所涉及的每个章节都是独立的一个知识体系。在这种情况下，需要针对每种波谱技术作以专一化的讲解。旨在让学生深刻掌握每种波谱技术的基本原理、应用技术手段、一般规律性核心参数、以及初步的解析步骤。只有专一化掌握了每个章节的核心技术，才有可能进行有机化合物的综合解析。

所谓“统一化”，即几乎所有的波谱技术都衍生于电子效应。例如，紫外、红外、核磁，都是不同波长的光和有机化合物作用产生的能级跃迁，而被仪器捕捉到有效信号，这些信号进而被用于结构鉴定；而质谱也离不开磁场和电子效应。在这种情况下，需引导学生进行统一化学习，即琢磨型、研究型学习。旨在在一个适当的广度和环境变量下，对四大波谱进行统一化学习和应用，达到触类旁通、领会要旨的目的。

对于本科生来讲，“专一化”教学，是本课程教学和学习的核心环节，目的在于有机波谱解析知识和技术的普适性学习。而“统一化”教学则放在后面章节的个别穿插，以及最后的综合解析中，点到为止，启发学生自我思考；仅对部分普适性理论进行较深入探讨。同时，通过课后答疑等环节，进一步提升对本课程感兴趣的学生。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：大学物理、有机化学、高等数学；

相关课程：天然药物化学、有机分析、药物分析、药物合成。本课程与这四门课程联系密切，基本上是上述四门课程的基础之一。

**二、课程目标**

本课程是针对有机波谱解析和有机化合物结构鉴定的唯一理论性和实用性课程，目标是培养学生在普适性层次上掌握有机化合物的结构鉴定技术。通过课程学习，学生应能具备以下能力：

1. 基本掌握四大波谱，即紫外、红外、核磁以及质谱的基本原理；
2. 基本掌握四大波谱的测试手段和一起设备及其一般应用方法；
3. 重点掌握四大波谱的核心参数和一般解析规律；
4. 能够针对每种波谱信息，提出可能的结构特征；
5. 能够针对四大波谱，进行有效组合，进行综合解析；
6. 了解有机化合物立体结构鉴定的一般方法及其应用。

**三、学习要求**

要完成所有的课程任务，学生必须：

（1）按时上课,上课认真听讲，积极完成随堂练习和测试。本课程将包含较多的随堂练习、课后测试等活动，出勤率是成绩考核的组成部分。

（2）按时完成单元测试和作业。单元测试何作业在Bb平台上发布并限时完成。延期提交作业或测试认为无效。

（3）完成教师布置的适当的文献阅读和理论研究，部分内容要求以小组合作和汇报形式完成。

**四、教学内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **内容顺序** | **主题** | **计划课时** | **主要内容概述** | **课外练习或实践内容等** |
| 1.绪论 | 什么是波谱解析？ | 1 | 1.1有机化合物结构研究的发展历史  1.2波谱解析的主要内容 | 有机波谱解析相关综述性文献阅读及准备小组汇报 |
| 2.紫外光谱 | 紫外光谱有什么用? | 2 | 2.1紫外吸收光谱的基本原理和基础知识  2.2紫外吸收光谱与分子结构的关系  2.3紫外光谱的解析及应用 | 紫外光谱Bb平台作业和测试；综述性文献小组汇报；课堂练习等。 |
| 3.红外光谱 | 红外光谱有什么用? | 4 | 3.1红外光谱基本原理  3.2特征基团与吸收频率  3.2 特征基团与吸收频率  3.3 红外光谱的解析应用 | 红外光谱Bb平台作业和测试；紫外光谱应用小组汇报；课堂练习等。 |
| 4.核磁共振氢谱 | 1H-NMR有什么用？ | 8 | 4.1 基本原理  4.2核磁共振氢谱的主要参数  4.3核磁共振氢谱测定技术  4.4 氢谱在结构解析中的应用 | 氢谱Bb平台作业和测试；红外光谱应用小组汇报；课堂练习等。 |
| 5.核磁共振碳谱 | 13C-NMR有什么用？ | 6 | 5.1 碳谱的特点及主要参数  5.2 碳谱的种类  5.3 各类型碳核化学位移  5.4 碳谱在结构解析中的应用 | 碳谱Bb平台作业和测试；氢谱应用小组汇报；课堂练习等。 |
| 6.二维核磁技术 | 1D-和2D-NMR有何区别？ | 1 | 二维核磁共振谱简介（了解） | 课堂讨论 |
| 7.质谱技术 | MS有什么用? | 6 | 7.1 基本原理  7.2质谱中有机分子裂解及主要离子  7.2质谱中有机分子裂解及主要离子  7.3 现代质谱技术  7.4质谱技术在结构解析中的应用 | 质谱Bb平台作业和测试；核磁应用小组汇报；课堂练习等。 |
| 8.综合解析 | 如何综合解析? | 2 | 8.1 概述  8.2 综合解析的思路和过程  8.3 综合解析实例 | 质谱应用小组汇报；课堂练习等。 |
| 9.构型技术 | 如何确定立体构型? | 1 | 有机化合物的立体化学及其确定方法 | 课堂讨论 |
| 10.答疑 | 如何学好本课程？ | 1 |  | 课堂答疑 |

**五、参考教材与主要参考书**

1、选用教材：

《波谱解析》（第2版），“十三五”规划教材，人民卫生出版社，2016年3月出版。

2、主要参考书：

[1] *The Systematic Identification of Organic Compounds*, Eighth Edition, Ralph L. Shriner，Wiley，2003.

[2] *Structure Determination of Organic Compounds, Tables of Spectral Data,* Fourth Edition, ErnÃ¶ Pretsch，Springer，2009.

[3] *Spectrometric Identification of Organic Compounds,* Eighth Edition, Robert M. Silverstein，Wiley，2014.

**六、成绩评定**

（一）考核方式 A A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

（二）考核方法：过程性考核（课堂表现、课后作业、单元测试、小组报告和附加作业等）保证学生跟上课程进度、保证教学效果；期末考核为闭卷考试。课程成绩组成：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 过程  考核 | 出勤率、随堂练习（测试） | 15% |
| Bb平台课后作业（自我总结和设计） | 15% |
| Bb平台单元测试（自动给分） | 15% |
| 小组报告（开放式） | 15% |
| 期末考试（闭卷） | | 40% |
| 总计 | | 100% |

# 七、学术诚信

学习成果不能造假，如作业抄袭、考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

**八、大纲审核**

教学院长： 院学术委员会签章：