**2023级化学学硕教学大纲**

[0000520142——化学实验室管理 2](#_Toc138774060)

[0005200026——高等有机化学 5](#_Toc138774061)

[0005200028——高等无机化学 7](#_Toc138774062)

[0005200032——专业英语 9](#_Toc138774063)

[0005200033——（化学）学科前沿讲座 13](#_Toc138774064)

[0005200037——电化学研究方法 16](#_Toc138774065)

[0005200039——纳米科学与技术 18](#_Toc138774066)

[0005200041——高分子结构与性能 20](#_Toc138774067)

[0005200071——论文写作指导 23](#_Toc138774068)

[0005200100——腐蚀电化学原理与方法 25](#_Toc138774069)

[0005200129——高等高分子化学 28](#_Toc138774070)

[0005200130——先进材料化学 30](#_Toc138774071)

[0005200131——高等有机合成 31](#_Toc138774072)

[0005200132——高等仪器分析 35](#_Toc138774073)

[0005200133——高等分离分析 39](#_Toc138774074)

0000520142——化学实验室管理

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 化学实验室管理 | | | | | 课程编号 | 0000520142 |
| 英文 | | Chemical laboratory management | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考查 | | 学时 | 16 | 学分 | 1 | 课程类别 | 专业选修课 |
| 编 制 者 | |  | | | | | | 适用对象 | 学科教法（化学） |
| **课程简介(中文)：**  “实验室安全管理”课程是学生进入实验室开展实验研究前必须接受的教育和训练课程，是学生未来成为合格化学教师和与化学相关工作前必修的核心课程。本课程以中学的化学知识为基础，为学生牢牢树立化学实验室安全意识和可持续发展的环保理念为教学的重点和难点。帮助学生：熟悉目前国内实验室安全及规范化管理的基本要求；掌握实验室危险物质与设备的安全使用；熟悉实验室废弃物处理的流程和办法；能够对常见的实验室出现的安全事故进行应急处理，清楚辨识来自于网络信息存在的安全隐患。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  "Laboratory Safety Management" is an education and training course that students must accept before entering the laboratory to carry out experimental research. It is also a required core course for students to become qualified chemistry teachers and work related to chemistry in the future. This course is based on the chemistry knowledge of middle school. It is the focus and difficulty for students to firmly establish the awareness of chemical laboratory safety and the concept of sustainable development of environmental protection. Help students: familiar with the basic requirements of laboratory safety and standardized management in China; Master the safe use of laboratory hazardous materials and equipment; Familiar with laboratory waste disposal procedures and methods; Be able to deal with common laboratory safety accidents and clearly identify security risks from the network information. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  以培养学生具备化学学科核心素养为主旨，了解与中学化学学科相关的安全和环保方面的基础知识，具备危险情况下，基本自我保护和自救能力。  （思政元素：以近年来化学实验室发生的安全事故为教学案例，结合现阶段我国普遍存在的化学实验操作及安全管理问题，对学生进行安全教育，并于发达国家进行对比；方式：课堂教授与讨论） | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  第一章 实验室安全与规范化管理（4学时） 教学要求： 1.了解实验室安全管理法律和法规； 2.掌握实验室化学品分类管理和公共设施操作守则； 3.树立实验室安全意识。 教学内容： 1.安全意识是必备的科学素养 ； 2.实验室安全管理的相关法律和法规； 3.实验室安全守则； 4.实验室安全操作规程； 5.化学品管理； 6.实验室共同设施安全常识与管理； 7.实验室安全检查条例。 重点：实验室安全意识的建立和安全操作规范 第二章 实验室危险物质与设备的安全使用（4学时） 教学要求： 1.掌握实验室易燃、易爆、有毒和对环境污染物质的分类与使用； 2.了解特殊环境下一些实验室操作和设备的使用。 教学内容： 1.易燃易爆物质安全使用； 2.有毒物质和环境污染物质分类与使用； 3.高压、高能和高低温实验设备使用； 4.放射性物质级设备使用； 5.微生物使用。 重点：易燃易爆和有毒物质分类和使用 第三章 实验室废弃物的分类和处理（2学时） 教学要求： 1.树立绿色环保和可持续发展的观念看待废弃物的处理； 2.固液气三废的处理流程和办法。 教学内容： 1.实验室危险废弃物的总类、收集和和处理原则； 2.实验室无机类废液处理； 3.实验室有机类废液的处理； 4.实验室纳米材料废弃物的处理； 5.实验室生物类废弃物处理； 6.实验室废弃的处理。 重点：废弃物不同分类和处理办法 第四章 实验室安全事故的应急处理（4学时） 教学要求： 1.掌握各类实验室急救常识和注意事项； 2. 熟记一些紧急情况联系电话。 教学内容： 1.化学事故应急处置的基本原则和救援步骤； 2化学药品中毒及应急处理； 3.火灾事故及其应急处理； 4.爆炸事故及其应急处理； 5.外伤事故及其应急处理； 6.放射性物质泄漏事故及其应急处理； 7.急救常识。 重点：各类事故处理办法和注意事项 难点：平衡常数解决问题 第五章 实验室管理和信息安全维护（2学时） 教学要求： 1.了解实验室规范化管理的具体内容； 2.掌握实验室信息安全与维护的注意事项。 教学内容： 1.实验室的规范化管理； 2.实验室信息管理系统和安全维护。 重点：实验室信息安全与维护 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  [1] 赵华绒等 化学实验室安全与环保手册 化学工业出版社， 2016  [2] 敖天其等 实验室安全与环境保护 四川大学出版社， 2014  [3] 冯建跃 《高等学校实验室安全制度选编》浙江大学出版社，2016 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**  大学基础实验课程 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**  关宏宇 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023年5月25 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术学位硕士生、专业学位硕士生、非全日制专业学位硕士生、学术学位博士生、专业学位博士生等。3、编制者一般为该课程主讲教师，多位教师共同讲授一门课程的需集体研究编写。

0005200026——高等有机化学

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 高等有机化学 | | | | | 课程编号 | 0005200026 |
| 英文 | | Advanced Organic Chemistry | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考试 | | 学时 | 32 | 学分 | 2 | 课程类别 | 专业必修课 |
| 编 制 者 | | 刘吉旦 | | | | | | 适用对象 | 化学学硕 |
| **课程简介(中文)：**  高等有机化学是在基础有机化学的基础上进一步讨论有机物的结构理论与有机反应机理，在更高层次上从理论上研究有机物结构及反应过程。着重论述有机化合物的结构、反应、机理及其之间的关系。通过有机反应原理、规律、特点、应用范围的讨论，以及对有机合成工艺路线的设计方法和选择原则的介绍，使学生在分析问题和解决实际问题能力方面获得提高，为学生今后工作或再深造打下坚实的知识基础。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  Advanced organic chemistry is a further discussion of the structure theory and organic reaction mechanism of organic compounds on the basis of basic organic chemistry, and a theoretical study of the structure and reaction processes of organic compounds at a higher level. It focuses on the structure, reactions, and mechanisms of organic compounds and the relationships between them. Through the discussion of the principles, laws, characteristics and application scope of organic reactions, as well as the introduction to the design methods and selection principles of organic synthesis process routes, students will gain improvement in their ability to analyze and solve practical problems, and lay a solid knowledge foundation for their future work or further study. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  要求学生能用现代化学的理论知识，认识有机化学中化学键的本质，深刻认识有机化学分子结构与物理、化学性质的内在联系和变化规律。掌握高等有机化学的基本原理、动态学原理及其有机化学的五大反应原理。掌握研究反应机理和设计合成方法。从微观电子结构层次上认识有机化学动态反应过程。通过有机化合物的结构可推测其物理性质和化学反应性质。  根据大纲要求，选用魏荣宝主编，高等教育出版社出版的《高等有机化学》作为教材，因为该教材与大纲要求基本适应。在教学方法上建议以课堂讲授为主，对理论的讲授应在使学生理解基本概念的基础上，注意结合实际例子，培养学生分析、解决问题的能力。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**   * 1. 化学键 (2学时)   2. 有机化学中的电子效应和空间效应 (2学时)   3. 反应机理及研究方法 (2学时)   4. 氧化与还原反应 (2学时)   5. 有机化合物的芳香性 (2学时)   6. 立体化学 (2学时)   7. 有机活性中间体 (4学时)   8. 亲电加成反应 (2学时)   9. 亲电取代反应 (2学时)   10. 亲核加成反应 (2学时)   11. 亲核取代反应 (2学时)   12. 自由基的反应 (2学时)   13. 消除反应 (2学时)   14. 重排反应 (4学时) | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  《高等有机化学》，高等教育出版社，魏荣宝等编，2007。  《高等有机化学》，(第三版)，荣国斌，华东理工大学出版社，2009。  《March高等有机化学——反应、机理与结构(原著7版)》，化学工业出版社，(美) M. B. 史密斯编著，李艳梅, 黄志平译，2018。 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**基础有机化学；物理化学；无机化学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**陈国术；郑李垚；何芝洲 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**    2023年5月25日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术学位硕士、专业学位硕士、非全日制专业学位硕士、学术学位博士、专业学位博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200028­——高等无机化学

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 高等无机化学 | | | | | 课程编号 | 0005200028 |
| 英文 | | Advanced Inorganic Chemistry | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考试 | | 学时 | 32 | 学分 | 2 | 课程类别 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 冷际东 | | | | | | 适用对象 | 学术学位硕士 |
| **课程简介(中文)：**  本课程为化学专业硕士的必修课程。随着科学技术的快速发展，计算机技术、现代物理方法以及各种波谱技术的广泛应用，使无机化学的研究领域，无论在深度还是在广度上都发生了前所未有的深刻变化，令人耳目一新。无机化学的研究范围不断扩大，打破了原有的界限而引伸到了其他化学的领域，形成的交叉学科正迅速崛起。无机化学这门古老的化学分支，重新进入了一个蓬勃发展的时期。在本科阶段已经系统地学习了无机化学，有机化学，分析化学，物理化学和结构化学等基础化学课程的学生，在进入硕士阶段后仍有必要在无机化学领域继续深造。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This course is a compulsory course for the Master of Chemistry. With the rapid development of science and technology, computer technology, modern physical methods and the wide application of various spectroscopic techniques, the research field of inorganic chemistry has undergone unprecedented profound changes in depth and breadth, which is refreshing. The research scope of inorganic chemistry continues to expand, breaking the original boundaries and extending to other fields of chemistry, and the interdisciplinary discipline formed is rising rapidly. Inorganic chemistry, an ancient branch of chemistry, has re-entered a period of vigorous development. Students who have systematically studied basic chemistry courses such as inorganic chemistry, organic chemistry, analytical chemistry, physical chemistry and structural chemistry at the undergraduate level are still necessary to continue their studies in the field of inorganic chemistry after entering the master's level. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**   1. 能够运用群论和量子化学基本原理讨论分子轨道杂化情况，预测分子的振动光谱。 2. 理解晶体的周期性和对称性，了解常见无机物的堆积方式，能够进行简单的晶体学计算。 3. 了解无机固体中的化学键和缺陷，了解一些重要的无机固体的结构和功能性质。 4. 掌握超分子稳定形成的因素，理解分子识别、超分子自组装和晶体工程的概念。 5. 了解无机化学的前沿领域，并对物理化学、有机化学、环境、材料、物理、医药、生命科学与无机化学交叉领域有概括性了解。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**   1. 分子的对称性和群论初步（8学时） 1.1 对称操作和对称元素   1.2 群的定义，群的性质 1.3 分子点群及其分类  1.4 群的表示，特征标表 1.5 群理论的应用  本章要求：能够熟练地归属分子的点群，理解群的数学意义和分子点群的实际意义。能够运用群论和量子化学基本原理讨论分子轨道杂化情况，预测分子的振动光谱。   1. 晶体学基础（8学时） 2.1 晶体及晶体学   2.2 晶体的周期性 2.3 晶体的对称性 2.4 晶体结构的测定  2.5 晶体结构的描述  本章要求：熟练掌握晶体的周期性和对称性，了解晶体结构测定的基本原理，能够进行简单的晶体学计算。   1. 无机固体化学（6学时） 3.1 固体中的化学键 3.2 固体中的缺陷 3.3 一些重要的固体结构 3.4 无机固体的功能性质 3.5 无机固体的合成   本章要求：3. 了解无机固体中的化学键和缺陷，了解一些重要的无机固体的结构和功能性质，能够进行离子半径计算等简单的计算。   1. 超分子化学（6学时） 4.1 分子间作用力    1. 超分子稳定形成的因素    2. 分子识别和自组装    3. 晶体工程   理解分子间作用力的类别和特点，掌握超分子稳定形成的因素，理解分子识别、超分子自组装和晶体工程的概念。。   1. 无机化学最新进展专题（4学时）    1. MOFs    2. 抗癌配合物    3. 磁性配合物   了解无机化学的前沿领域，并对物理化学、有机化学、环境、材料、物理、医药、生命科学与无机化学交叉领域有概括性了解。 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**   1. 项斯芬,姚光庆,<<中级无机化学>>,北京大学出版社,北京,2003 2. 金安定;高等无机化学简明教程;南京师范大学出版社;1999 3. F.A.科顿 著(中译本);高等无机化学;人民教育出版社;1980 4. 21高等院校教材:高等无机化学；科学出版社；2012 5. 美国化学会Journal of the American chemical Society, Advanced Material, 德国化学会Angewandte Chemie International Edition等杂志上的相关文献 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**无机化学、有机化学、物理化学等本科基础课程 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  **签名** 2023年 5月25 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术学位硕士、专业学位硕士、非全日制专业学位硕士、学术学位博士、专业学位博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200032——专业英语

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 专业英语 | | | | | 课程编号 | 0005200032 |
| 英文 | | Specialty English | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考试 | | 学时 | 32 | 学分 | 2 | 课程类别 | 专业选修课 |
| 编 制 者 | | 王家海 | | | | | | 适用对象 | 化学系硕士 |
| **课程简介(中文)：**  化学专业英语是化学和化教专业学生的一门专业选修课。讲授化学化工文献中的常用术语，常用化学化工词头、词尾、缩写词和各种有机化合物词汇的构成和书写，化学方程式的英文描述方式与技巧；讲授各类化合物各基团之间的构成、派生和相互关系、化学科技论文和文献的翻译技巧等。本课程的任务是通过学习专业英语，使学生掌握好专业英语的语法特点，逐步培养学生具有比较熟练的阅读理解能力，专业英语翻译能力和熟悉专业词汇，可以过渡到较顺利地阅读专业文献资料，使学生能以英语为工具，获取本专业所需信息。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  Specialized English for Chemistry is a course for students majoring in chemistry and chemical education. In this course, the first task is to teach students how to read chemistry literature and grasp the key information from the literature. Second task is to teach the common terms in chemical and chemical engineering literature, the composition and writing of common chemical and chemical engineering prefix, suffix, abbreviation and various organic compound words, and the English description methods and skills of chemical equations; To teach the composition, derivation and relationship between various groups of various compounds. Third task is to teach the translation skills of chemical scientific papers and documents. The overall task of this course is to enable students to master the grammatical characteristics of professional English through learning professional English, and gradually cultivate students more skilled reading and understanding ability, professional English translation ability and familiarity with professional vocabulary. They can transit to reading professional literature smoothly, so that students can use English as a tool to obtain the information required by their major. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  通过学习专业英语，使学生掌握好专业英语的语法特点，逐步培养学生具有比较熟练的阅读理解能力，专业英语翻译能力和熟悉专业词汇，可以过渡到较顺利地阅读专业文献资料，使学生能以英语为工具，获取本专业所需信息。  学习完本课程以后，学会快速抓取文献中的精华，看出存在的问题，提出批判思维。基本掌握化学专业写作技巧。了解不同化学细分专业的不同写作风格。 培养良好的跨学科综合英文文献阅读能力。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  **一、课程内容：**  第一章 化学专业英语绪论  课程教学基本内容：  1.化学专业英的特点  2.掌握化学专业英语的学习方法  教学基本要求：  介绍本课程概况、特点、了解化学专业英语的特点；掌握化学专业英语的学习方法和翻译技巧以及课程考核方式  教学重点与难点：化学专业英语的特点，翻译技巧  第二章 科技英语构词法简介  课程教学基本内容：  1. 英语构词法简介  2. 化学专业英语构词法的特点  教学基本要求：  了解化学专业英语的构词法。  教学重点与难点：化学专业英语的构词特点  第三章 科技英语翻译方法简介  课程教学基本内容：  1. 单词的译法  2. 词类转化的翻译法  3. 句子成分转化的翻译法  4. 词序转变的翻译法  教学基本要求：  了解并掌握化学专业英语单词、句子成分、词类转化、词序转变的译法。  教学重点与难点：词类转化、词序转变  第四章 被动语态的译法  课程教学基本内容：   1. 被动语态的译法 2. 被动翻译练习讲解   教学基本要求：  了解并掌握化学专业英语中常见被动语态的译法。  教学重点与难点：被动语态的特点  第五章 定语从句的译法  课程教学基本内容：  1. 定语从句的译法  2. 定义从句练习讲解  教学基本要求：  了解并掌握化学专业英语中常见定语从句的译法。  教学重点与难点：定语从句的特点  第六章 专业英语中长句难句的阅读翻译对策  课程教学基本内容：   1. 专业英语中长句难句的阅读翻译对策 2. 考研英语中的翻译真题练习讲解   教学基本要求：  了解化学专业英语中长句、难句的特点及翻译。  教学重点与难点：长难句的翻译  第八章 Inorganic Chemistry  课程教学基本内容：   1. Elements, Compounds; Formulae; Mixtures and Compounds   2. Oxidation and Reduction; Interparticle forces; covalent bonds and Hydrogen bonds  3. Ionic crystal; Covalent Molecular crystals; Metallic crystals  教学基本要求：  通过阅读Inorganic Chemistry专业文章，进一步提高专业词汇的理解、运用，提高阅读文献的速度和翻译英文化学文献资料的能力。  教学重点与难点：无机化合物的命名  第九章 Analytical Chemistry  课程教学基本内容：   1. Error Uncertainty Significant Figures   2. Lewis Acid-Base Theory  3. The Acid-Base Chemistry of Water  教学基本要求：  通过阅读Analytical Chemistry专业文章，进一步提高专业词汇的理解、运用，提高阅读文献的速度和翻译英文化学文献资料的能力。  教学重点与难点：分析化学的误差理论、四大滴定理论。  第十章 Physical Chemistry  课程教学基本内容：  1. State functions Enthalpy, Entropy and Free energy  2. Entropy and entropy changes; Reaction spontaneity  3. Chemical kinetics; Reaction rates and mechanisms; Collision theory and activation energy  教学基本要求：  通过阅读Physical Chemistry专业文章，进一步提高专业词汇的理解、运用，提高阅读文献的速度和翻译英文化学文献资料的能力。  教学重点与难点：焓变和自由能、化学动力学方程、胶体  第十一章 Organic Chemistry  课程教学基本内容：   1. Functional groups, Kinds of organic reactions   2. Alkane polymers, Polycyclic aromatic hydrocarbons and cancer  3. Petrochemicals: Aromatic Compounds, Electrophilic aromatic substitution  4. Chirality, Optical activity, Polymers, Petroleum Refining  教学基本要求：  通过阅读Physical Chemistry专业文章，进一步提高专业词汇的理解、运用，提高阅读文献的速度和翻译英文化学文献资料的能力。  教学重点与难点：有机化合物官能团的命名、烷基化合物、烃基化合物等  第十二章 Elements of Scientific Papers  课程教学基本内容：   1. 化学英文科技论文的书写格式 2. 化学英文科技论文国外投稿的方法   教学基本要求：  了解、掌握英文科技论文的书写格式、方法和技巧；了解国外投稿的方法。  教学重点与难点：科技论文的书写规则、技巧  第十三章 专业英语论文阅读与写作补充材料  课程教学基本内容：   1. How to read a paper   2. How to Write & Publish a Scientific Paper  3. Guidelines for Writing a Scientific Paper  教学基本要求：  了解国外专家在写作、阅读科技论文的建议和技巧。  教学重点与难点：科技论文的写作特点和技巧  **二、课程学时分配：**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 教学内容 | 理论教学学时 | 备注 | | 1 | 第一章 化学专业英语绪论 | 2 |  | | 2 | 第二章 科技英语构词法简介 | 2 |  | | 3 | 第三章 科技英语翻译方法简介 | 2 |  | | 4 | 第四章 被动语态的译法 | 2 |  | | 5 | 第五章 定语从句的译法 | 2 |  | | 6 | 第六章 专业英语中长句难句的阅读翻译对策 | 2 |  | | 7 | 第八章 Inorganic Chemistry | 3 |  | | 8 | 第九章 Analytical Chemistry | 4 |  | | 9 | 第十章 Physical Chemistry | 4 |  | | 10 | 第十一章Organic Chemistry | 5 |  | | 11 | 第十二章Elements of Scientific Papers | 2 |  | | 12 | 第十三章专业英语论文阅读与写作补充材料 | 2 |  | |  | 合计 | 32 |  | | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  教 材： 《化学专业基础英语》魏高原 编，北京大学出版社，2000年。  参考教材：1.《化学化工专业英语》刘宇红，中国轻工业出版社，2000年。  2.《化学化工专业英语》，杨嘉谟等 编，武汉大学出版社，1997年。  3.《科技英语写作》，周春晖 编，化学工业出版社，2003年。  4.《化学论文英语写作》，高锦章主编，中国石化出版社，2003年。 | | | | | | | | | |
| **预修课程：无机化学，分析化学，物理化学，有机化学** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：王家海** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023年 5月 18 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术学位硕士、专业学位硕士、非全日制专业学位硕士、学术学位博士、专业学位博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200033——（化学）学科前沿讲座

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | （化学）学科前沿讲座 | | | | | 课程编号 | 0005200033 |
| 英文 | | Frontier in Chemistry | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考查 | | 学时 | 4 | 学分 |  | 课程类别 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 韩冬雪 | | | | | | 适用对象 | 学术型硕士 |
| **课程简介(中文)：**  结合目前化学领域科学发展前沿，根据不同知识点内容结合授课教师自身科研经历，以具体研究体系和范例加强师生互动，通过该课程的学习真正让学生了解到目前世界上化学科研活动的基础和前沿问题，什么能成为中国科技“卡脖子”的关键，科研活动与企业需求及企业创新的关系等，充分激发学生的主观能动性，调动学生积极自主探索科学的热情，鼓励学生弘扬科学拓展精神，利用学科优势和所学所懂改善生存环境发展生产力。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  Combining the chemistry science development frontier, according to the different knowledge content combined with the research experience, instructor with specific research system and paradigm to strengthen interaction between teachers and students, through the study of this course really let students understand the current chemical research foundation and the frontier problem in the world, what can be "their" key science and technology of China,The relationship between scientific research activities and enterprise demand and enterprise innovation can fully stimulate students' subjective initiative, mobilize students' enthusiasm for actively and independently exploring science, encourage students to carry forward the spirit of scientific expansion, and improve living environment and develop productivity by using disciplinary advantages and what they have learned. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  1. 了解光催化技术的发展趋势，包括新型光电敏感材料探索、光催化过程活性和能效的提高、光催化实际应用拓展及技术前景等，拓宽眼界；  2. 掌握光催化反应原理、光电敏感材料能带结构理论、载流子迁移规律等研究基础，了解目前光催化领域世界前沿的研究热点和难点；  3. 掌握光催化机理研究的必要手段，包括禁带宽度表征、缺陷结构与寿命检测、中的产物分析、反应器构建；了解相关性能评价采用的具体表征方法原理、操作过程和优缺点；了解具体几类光电敏感材料应用体系的性能评价方法；  4. 掌握以某一类半导体为例的典型光催化材料的晶体结构、光学特性、能带结构及可控合成方法及应用领域，了解有关二氧化钛半导体的光催化世界前沿问题及应用实例，培养学生热爱科学、勇于探索的精神。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  **课程内容**  **第一章 光催化技术基础**  本章内容：光催化的历史，包括光催化现象的发现、能换及环境危机带来的挑战和机遇；光催化的基本概念，包括光催化剂和光催化反应、固体能带结构、光生电子、光生空穴和复合中心；光催化的应用领域，包括化学/生物检测、环境净化、微生物杀菌、表面自清洁、能源催化等应用；光催化的发展趋势，结合相关学科发展前沿实例探讨包括新型光电敏感材料探索、光催化过程活性和能效的提高、光催化实际应用拓展及技术前景等。  本章要求：了解光电化学和光催化发展历史、基本概念和发展趋势，结合实际实验示例分析光催化的应用领域和技术前景。理解光电化学催化中的一些基本概念和可应用的场景；了解固体能带结构、载流子等基本特性。  **第二章 光催化反应原理**  本章内容：光催化反应的基元过程，半导体光学性质与能带理论，载流子的激发、迁移、表面吸附和反应，光催化反应动力学过程等，结合相关学科发展前沿实例探讨从基元过程到探索高能效和高活性光催化剂的新思路；如何提高载流子分离效率及反应效率。  本章要求：掌握光催化的反应过程及影响因素，掌握半导体能带理论、光子激发及载流子迁移过程；理解自由基产生、自由基氧化作用、自由基降解有机物、光生电子还原二氧化碳、光解水制氢、燃料敏化太阳能电池机理。  **第三章 光电敏感材料的表征方法**  本章内容：结合相关学科发展前沿实例探讨从宏观——介观——微观层面光电敏感材料分析及表征方法，如物相结构的表征方法，分散度及形貌分析，自由基原位光谱成像、光吸收性能研究、热分析方法及比表面和孔分布研究等；  本章要求：了解光电敏感材料现有的表征方法分类及分析过程和作用，现有分析方法的局限性和未来多维光敏材料表征技术的发展趋势。  **第四章 典型半导体的光催化材料研究**  本章内容：以TiO2为例，结合目前光催化领域的世界前沿研究，探索该类光电敏感材料的晶体结构和光电性能，可控合成和形貌控制，拓展其应用领域，提升TiO2及其复合体系在光电传感分析、光催化有机污染物降解、光催化固氮、二氧化碳还原、有机质转化等体系的光催化活性和能效。  本章要求：掌握以二氧化钛为例的典型半导体材料的晶体结构、光学特性、能带结构及可控合成方法及应用领域，以此为基础分析搜集相关领域研究进展，探索更精细、更准确、更适用、更高效的新型应用体系。  **学时分配**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 教 学 内 容 | 授课 | 习题课 | 合计 | | 第一章   光催化技术基础 | 1 |  | 1 | | 第二章   光催化反应原理 | 1 |  | 1 | | 第三章   光电敏感材料的表征方法 | 1 |  | 1 | | 第四章   典型半导体的光催化材料研究 | 1 |  | 1 | | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  **教材**：无  **主要参考书目**：  1. 李灿 编著《太阳能转化》，科学出版社，2020年08月版  2. 藤岛昭 编著 《光催化大全：从基础到应用图解》，化学工业出版社，2019年06月版  3. 潘春旭 等编著《新型纳米光催化材料：制备、表征、理论及应用》，科学出版社，2017年09月版  4. 朱永法 等编著《光催化：环境净化与绿色能源应用探索》，化学工业出版社，2015年01月版 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**物理化学，分析化学，有机化学，无机化学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**韩冬雪，范英英，韩立鹏，王伟，包宇，马英明 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023年 5月 20 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术型硕士、专业型硕士、在职专业型硕士、博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200037——电化学研究方法

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 电化学研究方法 | | | | | 课程编号 | 0005200037 |
| 英文 | | Electrochemical Methods | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考查 | | 学时 | 32 | 学分 | 2 | 课程类别 | 专业选修 |
| 编 制 者 | | 钟丽杰 | | | | | | 适用对象 | 化学专业研究生 |
| **课程简介(中文)：**电化学是研究电的作用于化学作用相互关系的一门学科，其研究对电池、电化学传感等领域的发展至关重要。本课程以电化学基本理论为基础，介绍循环伏安、旋转电极技术等电化学技术，以及对如氧还原，CO2还原等重要电化学催化过程的研究。通过本课程学期，进一步增强学生对电化学及其研究方法的理解与认识。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：Electrochemistry is a branch of chemistry. It is focus on the relation between electrochemical interaction and chemistry interaction. It is very important to the study of electrochemical battery and electrochemical sensor areas. This course is on the bases of fundamental electrochemistry. It contains the electrochemical methods such as cyclic voltammetry and rotating disk electrode. It is also including the introduction of typical electrocatalytic process, such as oxygen reduction reaction and CO2 reduction.** | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**   1. 了解电化学基本概念与研究体系。 2. 了解经典的电化学研究方法。 3. 掌握重要的电化学催化过程及其研究意义。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**   1. 第一章 电化学基本概念概述；主要介绍电化学研究体系、电极电势电势、双电层，可逆过程、准可逆过程、非可逆过程等基本概念与理论。3学时 2. 第二章 电极过程导及综述；主要介绍非法拉第过程、电极/溶液界面的本质，物质传递控制的反应等。3学时 3. 第三章 基本的电势扫描与阶跃法；循环伏安、几十安培技术等。3学时 4. 第四章 涉及强对流的研究方法；旋转圆盘技术及其在氧还原电催化过程中的应。3学时 5. 第五章 电活性层和修饰电极；膜和修饰电极的类型、制备和性质，修饰电极过程概述。3学时 6. 第六章 电化学仪器；扫描隧道显微镜、原子力显微镜、扫描电化学显微镜等3学时 7. 第七章 电化学催化及其研究方法；电化学氧还原及CO2还原，生物质的电化学催化等。6学时 8. 第八章 化学电源；锂离子电池、燃料电池等。5学时 9. 复习，考查，3学时 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  阿伦.J巴德 拉里.R.福克纳 著 邵元华 朱国逸 董献堆 张柏林 译， 电化学方法原理和应用，化学工业出版社 2018 | | | | | | | | | |
| **预修课程：无** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：甘世宇 钟丽杰** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023 年 5 月 20 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术型硕士、专业型硕士、在职专业型硕士、博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200039——纳米科学与技术

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 纳米科学与技术 | | | | | 课程编号 | 0005200039 |
| 英文 | | Nanoscience and Technology | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考查 | | 学时 | 32 | 学分 | 2 | 课程类别 | 专业选修课 |
| 编 制 者 | | 韩成功 | | | | | | 适用对象 | 硕士生 |
| **课程简介(中文)：**  本课程围绕纳米科学与技术的发展历程，由浅入深的介绍物理、化学、材料中涉及纳米科学与技术的基本概念、基本原理、基本方法、研究内容、研究进展及应用。重点讲解纳米材料的制备加工方法，测试表征手段，及纳米电子学、纳米机械学、纳米分析学、纳米生物学等领域的发展状况，使学生们了解纳米科学与技术行业的发展动态，为他们未来的科学研究工作提供相关知识科普。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This course focuses on the development of nano science and technology, and introduces the basic concepts, principles, methods, research contents, research progress and applications of nano science and technology in physics, chemistry and materials from a simple to a deep level. The preparation and processing methods of nanomaterials, testing and characterization methods, as well as the development of nano-electronics, nano-mechanics, nano-analysis, nano-biology and other fields are mainly explained, so that students can understand the development trends of nano-science and technology industry and provide relevant knowledge and popular science for their future scientific research work. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  纳米科学与技术是近二十多年发展起来的新兴学科，涉及到物理、化学、材料、医学等，具有多学科交叉的特点。  课程目标：1）了解纳米科学与技术领域的基本概念、基本理论、新现象、新规律。  2）了解纳米科学与科技中的制备工艺与技术、应用。  基本要求：1）了解基本概念、研究历程和趋势，能口述说出纳米科学与技术的重要意义。  2）掌握纳米材料的制备工艺和技术，特别是化学自组装技术。  3）了解纳米材料或体系的测试表征手段，能够系统列举出几种测试表征手段。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  总学分：2 ；总学时：32   1. **纳米科学与技术领域发展概述**（8学时）    1. 纳米材料体系的物质结构概念    2. 纳米材料体系的物理学基础    3. 纳米材料体系的化学基础    4. 纳米科学与技术的发展趋势和最新动态   二． **纳米材料体系的分类及制备工艺概述**（8学时）  3.1 纳米材料体系的分类  3.2纳米材料体系的制备概述  3.2纳米材料体系的制备方法简介  3.4 纳米材料的有效制备设计  三．**纳米材料体系的测试表征概述**（8学时）  3.1 **纳米材料体系的检测及表征基础**  3.2 纳米材料表征技术概述  3.3几种常见的表征手段  3.4 纳米检测及表征技术标准化  四． **纳米科学与技术的应用**（8学时）  4.1 纳米发电机  4.2 纳米分析化学  4.3 光催化及生物传感器  4.4 纳米医学 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  《纳米技术》杨志伊，机械工业出版社，第二版  《自驱动系统中的纳米发电机》 王中林，科学出版社  《纳米材料新特性及生物医学应用》阎锡蕴等，科学出版社 | | | | | | | | | |
| **预修课程：** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：** | | | | | | | | | |
| **编制者签名： 4bcb885a2642f2796312a481bd79fc8**  2023 年5 月 23 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术型硕士、专业型硕士、在职专业型硕士、博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200041——高分子结构与性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 高分子结构与性能 | | | | | 课程编号 | 0005200041 |
| 英文 | | Polymer Structure and Performance | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考查 | | 学时 | 32 | 学分 | 2 | 课程类别 | 专业任选课 |
| 编 制 者 | | 陈丽娟 | | | | | | 适用对象 | 硕士生 |
| **课程简介(中文)：**  本课程围绕高分子材料结构与性能相关内容展开介绍，研究的主要方向包括高分子形态，高分子机械性能，高分子溶液，高分子结晶等热力学和统计力学方向的内容，以及高分子扩散等动力学方面的内容。通过对高分子结构与性能的介绍，使学生充分了解高分子的链结构与聚集态结构对材料性能的影响规律。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This course focuses on the structure and properties of polymer materials. The main research directions include polymer morphology, polymer mechanical properties, polymer solution, polymer crystallization and other thermodynamics and statistical mechanics, as well as polymer diffusion and other dynamics. This course focuses on the structure and properties of polymer materials. The main research directions include polymer morphology, polymer mechanical properties, polymer solution, polymer crystallization and other thermodynamics and statistical mechanics, as well as polymer diffusion and other dynamics. Through the introduction of polymer structure and properties, students can fully understand the influence of polymer chain structure and aggregation structure on material properties. Through the introduction of polymer structure and properties, students can fully understand the influence of polymer chain structure and aggregation structure on material properties. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  课程目标：1）使学生了解高分子的链结构与聚集态结构的特点  2）使学生了解高分子材料的结构对性能的影响关系  基本要求：1）掌握高分子的物理结构  2）掌握高分子的链运动和流变性能  3）掌握聚合物的各向异性及聚合物的电学性质 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  总学分：2 ；总学时：32  一、 高聚物的应力与应变（4学时） 1.1 弹性固体和高聚物的力学行为 1.2 应力状态 1.3 应变状态 1.4 应力与应变的关系  二、 高聚物在橡胶态的力学行为（4学时） 2.1 大应变的弹性理论 2.2 应变储能函数分析 2.3 橡胶弹性的热力学理论 2.4 橡胶弹性的分子统计理论 2.5 影响橡胶弹性的因素  三、 高聚物的黏弹性（4学时） 3.1 概述 3.2 线性黏弹行为 3.3 Boltzmann叠加原理 3.4 线性黏弹性的力学模型 3.5 高聚物的黏弹性实验 3.6 化学应力松弛  四、 高聚物黏弹性的分子理论（4学时） 4.1 线形高聚物黏弹性的分子理论(RBZ理论) 4.2 FWL理论 4.3 蛇链理论  五、 高聚物的结构转变与分子运动（4学时） 5.1 概述 5.2 玻璃化转变 5.3 玻璃态中的次级松弛 5.4 结晶高聚物的转变与松弛  六、 高聚物的屈服与断裂（4学时） 6.1 高聚物的应力与应变试验 6.2 固体高聚物的屈服行为 6.3 脆性断裂与韧性断裂  七、 高聚物的各向异性（4学时） 7.1 概述 7.2 高聚物的力学各向异性 7.3 高聚物的光学各向异性  八、 高聚物的电学性能（4学时）  8.1 恒定电场下高聚物极化 8.2 交变电场下的极化和介电损耗 8.3 高聚物的电老化 8.4 高聚物的电击穿 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  《高聚物的结构与性能》 陈平、唐传林、廖明义，化学化工出版社，第二版  《高分子结构与性能》 董炎明、朱平平等，华东理工大学出版社，第一版  《高分子物理》 何曼君，复旦大学出版社，第三版  《高分子化学》 潘祖仁，化学工业出版社，第四版 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**有机化学，高分子化学、高分子物理 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**陈丽娟 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023年5月24日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术学位硕士、专业学位硕士、非全日制专业学位硕士、学术学位博士、专业学位博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200071——论文写作指导

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 论文写作指导 | | | | | 课程编号 | 0005200071 |
| 英文 | | Writing Guide for Academic Papers | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考查 | | 学时 | 8 | 学分 | 0.5 | 课程类别 | 专业必修课 |
| 编 制 者 | | 韩成功 | | | | | | 适用对象 | 硕士研究生 |
| **课程简介(中文)：**  本课程针对刚入学的研究生开展，重在培养研究生的英语学术写作能力和初步的学术研究能力，为他们撰写专业学术论文和学位论文打下良好的基础。  课程将引导学生通过文献搜索和阅读的方式了解自己专业领域的研究现状。在课程学习过程中，学生将学习英语学术论文的写作方式方法、论文各个构成部分的写作要素、初级的研究方法、语言风格和常用表达等方面的内容。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This course is aimed at newly enrolled graduate students, focusing on cultivating their English academic writing ability and preliminary academic research ability, so as to lay a good foundation for them to write professional academic papers and dissertations.  The course will guide students through literature search and reading to understand the current research in their field of study. In the course of study, students will learn how to write an English academic paper, the writing elements of each component of the paper, primary research methods, language styles and common expressions. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  课程目标：  （1）通过本课程的学习，了解研究性学术论文的构成要素（题目、摘要、引言、实验方法、结果与讨论、结论，参考文献、致谢及支撑材料等）。  （2）学会通过几种数据库搜索需要的英文文献。  （3）学会如何有效的阅读一篇英文文献。  基本要求：  （1）通过本课程学习，能够从文献中快速获取对自己有利的信息  （2）能够从多篇英文文献中总结归纳出新的idea，从而开展自己的研究工作。  （3）能够使用Endnote软件进行文献管理。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  总学时8，总学分0.5。  一、开展科研工作的基本过程（2学时）   1. 科技论文基本概念 2. 文献检索方法   二、如何从文献中提取信息（2学时）  （1）如何进行文献阅读  （2）如何进行选题  三、文献管理工具的使用（2学时）  （1）科技论文写作的框架及基本写作模式  （2）Endnote文献管理软件的使用方法  四、每人5分钟PPT汇报，课程考查。（2学时）  汇报内容：如何进行文献检索、如何进行文献解读等。 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：无** | | | | | | | | | |
| **预修课程：无** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：韩成功** | | | | | | | | | |
| **编制者签名： 4bcb885a2642f2796312a481bd79fc8**  2023 年 05月 25 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术学位硕士、专业学位硕士、非全日制专业学位硕士、学术学位博士、专业学位博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200100——腐蚀电化学原理与方法

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 腐蚀电化学原理与方法 | | | | | 课程编号 | 0005200100 |
| 英文 | | Principles and methods of corrosion electrochemistry | | | | | 开课单位 | 化学与化工学院 |
| 考核方式 | | 考查 | | 学时 | 32 | 学分 | 2 | 课程类别 | 专业选修课 |
| 编 制 者 | | 郭兴蓬、廖伯凯 | | | | | | 适用对象 | 材料与化工 |
| **课程简介(中文)：**  该课程是材料与化工专业硕士材料腐蚀与防护方向的基础性课程。本课程将以讲授、自学、互动研讨等方式进行。通过本课程的学习达到：理解材料腐蚀电化学的基本原理，初步掌握稳态极化、循环伏安、电化学阻抗谱和电化学噪声谱等腐蚀电化学测试方法，清楚腐蚀电化学测量基本单元的技术要求，了解主要的腐蚀电化学检/监测技术的特点和发展趋势，为后续的材料腐蚀与防护相关课程的学习与研究打下基础。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This course is a basic course for the master’s program in Material and chemical engineering (material corrosion and protection). This course will be conducted by lecturing, self-study, and interactive seminars. Through the study of this course: Comprehend the basic principles of corrosion electrochemistry, understand the corrosion electrochemical measuring methods such as steady-state polarization, cyclic voltammetry, electrochemical impedance spectroscopy and electrochemical noise spectroscopy, know the technical requirements of the basic unit of corrosion electrochemical measurements, and get the characteristics and development trend of the main corrosion electrochemical detection/monitoring technologies. It lays a foundation for the follow-up study and research. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  **目标：**理解和掌握腐蚀电化学基本原理和主要方法，培养应用现代电化学方法创新性地研究材料腐蚀与防护技术的意识与能力。  **基本要求：**理解材料腐蚀电化学的基本原理以及电化学极化和浓差极化动力学特征，初步掌握稳态极化、循环伏安、电化学阻抗谱和电化学噪声谱等腐蚀电化学测试方法，清楚腐蚀电化学测量基本单元的技术要求，了解主要的腐蚀电化学检/监测技术的应用和发展趋势。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  课程教学内容共26学时，具体如下：  **第一章：腐蚀电化学导论（2学时）**  1.1 金属材料腐蚀的主要机制（电化学机制）  1.2 电化学反应的本质特征  1.3 腐蚀电化学面临的问题与挑战   * 1. 本课程的学习方法与要求。   **第二章：双电层特性与界面特性（4学时）**  2.1 双电层形成的本质及双电层构造  2.2 电极电位与电位测量  2.3 电极电位对界面特性的影响   * 1. 最简界面模型。   **第三章 电化学极化与腐蚀原电池（4学时）**  3.1 电化学极化，Butler-Volmer方程  3.2 Tafel极化，Evans图，线性极化  3.3 控制步骤与电极动力学特征   * 1. 腐蚀原电池的共轭反应。   **第四章 传质过程与浓差腐蚀（4学时）**  4.1 传质过程的特征  4.2 浓差极化动力学  4.3 浓差腐蚀特征   * 1. 局部腐蚀孕育与发展的内在机制。   **第五章 稳态极化与循环伏安（4学时）**  5.1 恒电位与恒电流极化  5.2 线性极化  5.3稳态极化曲线（极化曲线与循环极化曲线）  5.4 循环伏安法，可逆体系与不可逆体系的循环伏安特征  5.5前/后置化学反应的影响与判据。  **第六章 电化学阻抗谱与电化学噪声谱（4学时）**  6.1 电化学阻抗测试原理与方法  6.2 电子传递和扩散控制的阻抗谱特征  6.3 等效电路与数据分析  6.4 电化学噪声谱的特点  6.5电化学噪声测量  6.6电化学噪声影响因素、电化学噪声分析。  **第七章 腐蚀电化学检/监测方法（4学时）**  7.1 电化学测试技术的基本单元与技术要求  7.2主要电化学监测技术（LP线性极化、EIS电化学阻抗、EHP电化学氢探针、CCT恒库仑技术、EFM电化学频率调制）的特点与应用  7.3电化学监测技术发展趋势。  **课程综合研讨环节（课堂讨论/课程大作业），共6学时，**分3次集中研讨：  （1）腐蚀电化学原理与动力学特征  （2）电化学测试方法及数据分析  （3）电化学监测技术的应用、优劣势与发展趋势。 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**   1. A. J. 巴德，L. R. 福克纳，《电化学方法原理和应用》（第二版），化学工业出版社，2005年 2. 李荻，《电化学原理》（第四版），北京航空航天大学出版社，2021年 3. 曹楚南，《腐蚀电化学原理》（第三版），化学工业出版社，2008年 4. 李晓刚，郭兴蓬，《材料腐蚀与防护》，中南大学出版社，2009年 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**大学化学 and/or 物理化学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**郭兴蓬，廖伯凯 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023年 5月 20日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术型硕士、专业型硕士、在职专业型硕士、博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200129——高等高分子化学

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 高等高分子化学 | | | | | 课程编号 | 0005200129 |
| 英文 | | Advanced Polymer Chemistry | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考试 | | 学时 | 32 | 学分 | 2 | 课程类别 | 专业必修课 |
| 编 制 者 | | 孙会靓 | | | | | | 适用对象 | 硕士生 |
| **课程简介(中文)：**  本课程围绕高分子化学与高分子材料最新发展，介绍高分子合成新方法及新型高分子材料在学科不同领域中的应用，介绍n-型高分子材料的合成及应用，通过介绍高分子对发展新领域的价值，使学生了解高分子化学发展的新方向。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  **This course focuses on the latest development of polymer chemistry and polymer materials, introduces new methods of polymer synthesis and the application of new polymer materials in different fields of disciplines, introduces the synthesis and application of n-type polymer materials, and introduces the development of polymers. The value of new fields enables students to understand new directions in the development of polymer chemistry.** | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  课程目标：1）使学生了解高分子化学发展新方向  2）使学生了解新型高分子材料在新兴领域的应用  基本要求：1）掌握新型聚合物方法的基元原理及应用  2）掌握n-型聚合物的合成及应用  3）掌握聚合物材料的新型光电器件中的应用 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  总学分：2 ；总学时：32   1. **高分子化学领域最近进展**（8学时）    1. 高分子，高分子化学基本概念，聚合物分类及命名等基本高分子化学基础综述    2. 高分子化学的发展前沿概述    3. 高分子化学及材料发展趋势    4. 新型聚合引发剂合成及应用   二． **新型高分子半导体的合成及应用**（8学时）  3.1 n-型聚合物发展概述  3.2 缺电子单体的制备及类型  3.2 n-型聚合物的合成方法  3.4 聚合物的绿色合成  三． **高分子化学及材料在交叉学科中的应用**（8学时）  3.1 新型高分子在有机电化学晶体管中的应用  3.2 新型高分子在光催化中的应用  3.3 新型高分子在光电检测中的应用  3.4 新型高分子在电化学发光中应用  四．  **聚合物光伏材料与器件** （8学时）  4.1 光伏聚合物材料发展  4.2 聚合物给体材料合成  4.3 聚合物受体材料合成  4.4 聚合物给体和受体在太阳能电池中的应用 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  《高分子化学》 潘祖仁，化学化工出版社，第五版  《有机电子学》 黄维等，科学出版社  《n-型有机半导体材料及在光电器件中的应用》 占肖卫等，科学出版社  《Organic Solar Cells：Materials Design, Technology and Commercialization》 Huiliang Sun *etc*，Wiley Online Library。 | | | | | | | | | |
| **预修课程：有机化学，高分子化学** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：孙会靓** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023年5月25日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术型硕士、专业型硕士、在职专业型硕士、博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200130——先进材料化学

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 先进材料化学 | | | | | 课程编号 | 0005200130 |
| 英文 | | Advanced materials chemistry | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考试 | | 学时 | 32 | 学分 | 3 | 课程类别 | 核心类课程 |
| 编 制 者 | | 许家友 | | | | | | 适用对象 | 研究生 |
| **课程简介(中文)：**  讲述先进材料的组成、结构、性能和应用；学习高分子材料、复合材料和先进功能材料；了解纳米材料，导电高分子，高分子凝胶等材料设计、改性、表征和应用等方面的新概念，新理论，新技术等。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  To introduce the composition, structure, properties and applications of advanced materials, to study polymer materials, composite materials and advanced functional materials,to understood new concepts, new theories, new technologies and applications in the design, modification, characterization and application of nanomaterials, conductive polymer and polymer gels. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**   1. 了解材料的结构，性能和应用之间的基本关系； 2. 学习高分子材料、复合材料和先进功能材料； 3. 掌握纳米材料制备，导电高分子，高分子凝胶等设计、改性、表征和应用等方面的新概念，新理论，新技术。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**   1. 材料概述-材料概念，基本内容，材料发展概况（2学时）   第二章 材料化学结构基础（2学时）  第三章 材料的基本制备方法-金属，陶瓷，水泥和混凝土，玻璃等（2学时）  第四章 高分子材料-高分子合成方法，高分子加工方法，高分子材料（8学时）  第五章 涂料树脂合成（4学时）  第六章 复合材料-纳米材料制备，复合材料界面，复合材料增强增韧（8学时）  第七章 先进功能材料-导电高分子，电池用基本材料，高分子凝胶材料，介电材料（6学时） | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**   1. 沈新元编《先进高分子材料》，中国纺织出版社，2006年 2. 徐滨士编《表面工程的理论与技术》，国防工业出版社，1999年 3. 崔秀山编《固体化学基础》，北京理工大学出版社，1991年 4. 吴人杰编《复合材料》，天津大学出版社，2000年   王国建编《功能高分子材料》，华东理工大学出版社，2006年 | | | | | | | | | |
| **预修课程：物理化学，高分子化学，高分子物理** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：孙会靓，陈丽娟，许家友** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：dd8701b1fecdd74b5cb52c85953a52b**  2023年5月24日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术学位硕士、专业学位硕士、非全日制专业学位硕士、学术学位博士、专业学位博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200131——高等有机合成

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 高等有机合成 | | | | | 课程编号 | 0005200131 |
| 英文 | | Advanced Organic Synthesis | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考试 | | 学时 | 32 | 学分 | 2 | 课程类别 | 专业选修课 |
| 编 制 者 | | 郑李垚 | | | | | | 适用对象 | 化学专业学术型硕士 |
| **课程简介(中文)：**  《高等有机合成》主要讨论先进的有机反应、合成策略和方法，介绍其研究进展，及其在天然产物全合成，新型药物、功能分子和有机材料研发等领域的应用。主要内容包括碳-碳键和碳-杂原子键的形成、过渡金属催化和有机小分子催化、惰性键活化及其合成应用、碳环与杂环化合物的合成、不对称催化与合成、串联反应与多样化合成、逆合成分析与全合成实例，以及有机合成新技术。在此基础上，将通过相关诺贝尔奖介绍有机合成的标志性成果，通过近期研究论文解读有机合成的前沿。通过本课程的学习，学生将对有机合成的知识体系和发展脉络有更全面和深入的了解，提升发现、分析和解决问题的能力，并增强创造性思维和科学精神，为学习先进的科学技术、提升研究和创新能力奠定基础。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  *Advanced Organic Synthesis* mainly discusses advanced organic reactions, synthetic strategies and methods, with introduction of their research progress and applications for total synthesis of natural products and development of new drugs, functional molecules and organic materials. The main contents include formation of carbon-carbon bonds and carbo-heteroatom bonds, transition-metal catalysis and organocatalysis, activation of inert bonds and its synthetic applications, synthesis of carbocycles and heterocycles, asymmetric catalysis and synthesis, cascade reaction and divergent synthesis, retrosynthetic analysis and examples of total synthesis, as well as new technologies in organic synthesis. Furthermore, the landmark achievement of organic synthesis will be illustrated based on related Nobel Prizes, and the frontiers of organic synthesis will be introduced based on recent research papers. Though the study of this course, the students will get more comprehensive and insight understanding on the knowledge network and development venation of organic synthesis, their ability to discovery, analyze and solve problems will be improved. Also, their creative thinking and scientific spirit will be enhanced, to lay the foundation for learning advanced science and technologies, as well as improving the research and innovative ability. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  1. 掌握有机合成中的一些重要概念、理念和策略，包括官能团选择性、区域选择性、立体选择性、逆合成分析、目标导向合成、功能导向合成、多样性导向合成、发散性合成、收敛性合成和精准合成，以及原子经济性、步骤经济性、氧化还原经济性、串联反应、一锅法合成和多组分反应等，并能针对具体的目标分子、有机反应或合成路线进行分析和评价。  2. 掌握几类重要的碳-碳键和碳-杂原子键的形成反应，以及碳环和杂环的构建方法，包括交叉偶联反应、复分解反应、缩合反应、碳氢键官能化和环化反应等，能熟练写出其中代表性的合成反应通式，并综合运用这些反应进行逆合成分析和合成路线设计。  3. 了解有机合成的前沿方向和发展趋势，包括惰性键活化、不对称催化、有机光催化、有机电合成和自动化合成等，能从创新性、产率、选择性、适用性、绿色化与可持续性、安全性和工业化前景等多个维度评价有机合成领域的研究成果。  4. 能对某一类有机物、有机合成反应或某个研究方向的进展进行文献调研、分析、整理和综述，掌握通过结构式进行物质和反应检索的能力，能规范、美观地绘制有机分子的结构和有机反应。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  **课程内容**  **第一章  有机合成的发展、概念和策略**  本章内容：介绍有机合成的发展简史，介绍有机合成的重要概念、理念和策略，包括官能团选择性、区域选择性、立体选择性及其调控策略，逆合成分析、目标导向合成、功能导向合成、多样性导向合成、发散性合成、收敛性合成和精准合成，以及原子经济性、步骤经济性、氧化还原经济性、串联反应、一锅法合成和多组分反应等。  本章要求：了解有机合成的发展简史，熟悉近现代有机合成的重要概念、理念和策略。  **第二章  官能团的转化与有机反应网络**  本章内容：复习基础有机化学的核心内容，系统总结常见官能团的引入策略、化学性质和转化反应。在此基础上，梳理几大类有机化合物的制备方法与合成应用，介绍前沿的碳氢键官能化反应。  本章要求：掌握常见官能团的引入和反应，建立常见有机化合物制备与转化的反应网络，熟悉碳氢键活化和官能化反应的原理和策略。  **第三章  偶联反应及其合成应用**  本章内容：介绍几类过渡金属催化的交叉偶联反应及其应用，包括Heck反应、Suzuki反应、Negishi反应和Sonogashira反应等用于碳-碳键构筑的交叉偶联反应，Buchawld-Hartwig反应等用于碳-杂原子键构筑的交叉偶联反应，以及几类碳氢键参与的偶联反应和多组分偶联反应。在此基础上，介绍交叉偶联反应在天然产物、药物和功能分子合成中的应用。  本章要求：了解偶联反应的发展历程，掌握几类碳碳键交叉偶联的反应通式和基本反应原理，并能在合成设计中应用，了解几类碳-杂原子键构筑反应，熟悉碳氢键参与的偶联反应。能在合成路线设计中灵活运用几类交叉偶联反应，用于碳-碳键和碳-杂原子键的形成。  **第四章  复分解反应及其合成应用**  本章内容：介绍有机物参与的几类复分解反应及其应用，包括烯烃复分解、炔烃复分解、烯炔复分解、烷烃复分解等碳碳键参与的复分解反应，以及碳-杂原子键参与的复分解反应。在此基础上，介绍交叉偶联反应在天然产物和药物，以及功能小分子和功能高分子合成中的应用。  本章要求：了解复分解反应的发展历程，熟悉烯烃复分解反应的催化循环，掌握烯烃、炔烃和烯炔复分解的反应通式和基本反应原理，并能在合成设计中应用，熟悉烯烃-羰基复分解反应，了解几类其他类型的复分解反应。能在合成路线设计中灵活运用烯烃、炔烃和烯炔复分解反应，用于不饱和碳碳键的断裂与形成。  **第五章  环化反应及其合成应用**  本章内容：介绍几类重要的碳环和杂环构建方法，包括D–A反应和杂原子D–A反应、[2 + 2]环化反应、[2 + 2 + 2]环化反应、Pauson–Khand反应等环加成反应；介绍几类含氮、含氧和含硫杂环的构建策略和合成方法，包括Fischer吲哚合成等人名反应和最新研究进展；介绍几类基于碳氢键活化的环化反应，以及通过串联环化反应构建复杂的并环和螺环骨架。结合2022年化学诺贝尔奖，介绍K. B. Sharpless等发展的CuAAC和其他点击化学反应，基于C. R. Bertozzi课题组的研究案例介绍环化反应在生物正交化学中的应用。在此基础上，介绍环化反应在天然产物、药物和功能分子合成，以及在生物医学研究中的应用。  本章要求：掌握几类碳环和杂环构建反应，熟悉碳氢键参与的环化反应，了解串联环化反应。能对一些优势结构的碳环和杂环分子进行逆合成分析，在合成路线设计中灵活运用几类环化反应。  **第六章  不对称催化及其合成应用**  本章内容：介绍几类重要的过渡金属催化不对称反应，包括不对称氢化、不对称环氧化及其工业应用，以及不对称碳氢键官能化反应；介绍在有机小分子不对称催化领域的经典工作和研究进展，及其在天然产物和香精香料合成中的应用，主要包括诺贝尔奖得主B. List和D. W. C. MacMillan课题组的工作；介绍酶催化和定向进化在有机合成中的应用，主要包括诺贝尔奖得主F. H. Arnold课题组的工作。  本章要求：熟悉不对称催化与合成的发展史和主要研究方向，熟悉手性、对映体选择性、有机小分子催化和定向进化等基本概念，掌握几类典型的不对称催化反应体系，了解不对称合成的研究前沿和应用进展。  **第七章  有机合成新技术及其应用**  本章内容：介绍光催化有机合成和有机电合成的研究进展，主要包括D. W. C. MacMillan课题组、P. Baran课题组和国内相关领域课题组的代表性工作；介绍近年来计算机和人工智能辅助的反应路线设计，高通量有机反应条件筛选，自动化合成装置，以及这些新技术在新反应发现和药物合成中的应用。在教师授课之后，学生可结合自身兴趣和研究方向，调研并介绍某个有机合成新技术及其应用，开展课堂讨论。  本章要求：了解光催化有机合成、有机电合成和自动化合成等前沿方向的研究进展，了解有机合成与其他学科交叉渗透的发展趋势，掌握有机化学领域中常用的文献检索和课题调研方法。  **学时分配**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 教 学 内 容 | 授课 | 习题课 | 学生报告 | 合计 | | 第一章  有机合成的发展、概念和策略 | 3 |  |  | 3 | | 第二章  官能化反应与有机反应网络 | 3 | 1 |  | 4 | | 第三章  偶联反应及其合成应用 | 3 | 1 |  | 4 | | 第四章  复分解反应及其合成应用 | 4 | 2 |  | 6 | | 第五章  环化反应及其合成应用 | 4 | 2 |  | 6 | | 第六章  不对称催化及其合成应用 | 4 |  |  | 4 | | 第七章  有机合成新技术及其应用 | 3 |  | 2 | 5 | | 共  计 | 24 | 6 | 2 | 32 | | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  **教材**：  王玉炉 主编, 有机合成化学 (第四版), 科学出版社, 2019.  **主要参考书目**：  1. 吴毓林, 姚祝军, 胡泰山 著, 现代有机合成化学——选择性有机合成反应和复杂有机分子合成设计 (第二版), 科学出版社, 2019.  2. L. Kürti, B. Czakó. *Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis*, Elsevier Inc., 2005. | | | | | | | | | |
| **预修课程：**无机化学，有机化学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**郑李垚 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：4067e4226b87a061077661b8870da31**  2023 年 5 月 22 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术学位硕士、专业学位硕士、非全日制专业学位硕士、学术学位博士、专业学位博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200132——高等仪器分析

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 高等仪器分析 | | | | | 课程编号 | 0005200132 |
| 英文 | | Advanced instrumental analysis | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考试 | | 学时 | 32 | 学分 | 2 | 课程类别 | 必修课 |
| 编 制 者 | | 郭志男 | | | | | | 适用对象 | 学术型硕士 |
| **课程简介(中文)：**  仪器分析是采用特殊的仪器设备以测定物质化学性质或物理化学性质为基础，来确定物质的化学组成、含量以及化学机构的一门科学，适用于高等院校化学专业的检测分析技术教学。学生通过本门课程的学习，将全面、系统地掌握现代检测分析技术的分析方法体系，仪器分析方法的基本原理、仪器结构、试验技术、方法特点及应用范围，同时结合最新相关领域SCI研究论文了解仪器分析前沿领域的发展趋势，了解现代检测分析的新技术、新方法，使其初步具备分析问题和解决问题的能力。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  Instrumental analysis is a kind of chemical science, which is applied to determine the chemical composition, physicochemical properties or content of a substance by means of special instruments and equipment. It is suitable for the chemical majors in analysis techniques teaching in higher education institutions. Through the study of this course, students can comprehensively and systematically master the analytical method system of modern detection, analysis technology, the basic principle of instrument analysis, instrument structure and application range. Furthermore, the students are encouraged to search for the latest relevant SCI references concerning the corresponding instrumental analysis techniques, through which they can deeply understand the development trend in the frontier field as well as the new technology of modern detection and analysis. This will enable students to be more capable to the instrumental analysis and solve problems. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  1. 了解仪器分析所包含内容和方法、特点及局限性，了解定量分析方法的评价指标以及仪器分析发展趋势；  2. 掌握光谱分析基础、光谱分析分类及特点，熟悉原子光谱和分子光谱，发射光谱和吸收光谱分析法；掌握原子发射光谱和原子吸收光谱的基本理论、定性及定量分析原理、实验室技术及应用与进展；  3. 了解紫外-可见分光光度法特点、掌握光的吸收定律、显色条件、测定条件的选择、实验室技术及应用与进展；  4. 掌握红外吸收光谱法的基本原理、正确理解红外光谱图的峰数、峰位、峰强以及各类化合物的特征基团频率，掌握红外光谱法定量定性分析应用、实验室技术及应用与进展；  5. 了解拉曼光谱的基本原理及仪器结构，掌握拉曼光谱与红外光谱的异同点，根据具体应用实例深入了解该种仪器分析方法；  6. 掌握分子荧光光谱法的基本原理、仪器结构、方法特点等，熟悉各类发光原理、失活和跃迁途径及荧光与化合物结构的关系等，通过相关文献了解实验室技术及应用与进展；  7. 熟悉色谱分析法的分类和特点、色谱基本参数、色谱图及有关术语；掌握色谱分析中的塔板理论、速率理论、分离度以及色谱定量定性分析等基本原理，掌握气相色谱及液相色谱分析方法；  8. 了解质谱和核磁共振光谱分析方法的基本原理、基本参数、仪器构造和主要应用领域，进一步通过文献结合应用实例，了解该两类仪器方法的应用场景和作用；  9. 掌握电化学分析法的基本原理，学习电位分析法、电导分析法、电解分析法、极谱分析法和库伦分析法的基本原理和适用范围，结合具体仪器实例了解电化学方法与其他分析技术的联用应用，拓宽眼界。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  **课程内容**  **第一章 现代分析测试技术及其发展**  本章内容：仪器分析的特点和局限性、仪器分析的发展趋势、分析仪器的组成、仪器分析方法的内容和分类。  本章要求：了解仪器分析的概况，仪器分析的特点和局限性，仪器分析的发展趋势。掌握仪器分析方法的内容和分类。  **第二章 定量分析方法的评价指标**  本章内容：标准曲线、灵敏度、准确度、精密度、信噪比、检出限、选择性等分析化学基本定量分析方法评价指标参数。  本章要求：了解精密度与准确度区别联系、分析判断噪声来源并掌握消除噪声方法；掌握标准曲线法、标准加入法、内标法等分析测试手段，了解针对不同物种所采用的分析仪器类别。  **第三章 光谱分析基础**  本章内容：光学分析法的有关基础知识、理解光学分析法分类、原子光谱和分子光谱、光学分析仪器。  本章要求：了解电磁辐射性质、掌握原子光谱和分子光谱。  **第四章 原子发射光谱法**  本章内容：理解原子发射光谱仪、等离子体、电弧和火花光源，摄谱法，掌握原子发射光谱原理、原子发射光谱定性定量方法。  本章要求：了解原子发射光谱法的光源，摄谱法和光电光谱法定性定量分析方法。掌握原子发射光谱原理、等离子体光源，内标法定量原理。  **第五章 原子吸收光谱法**  本章内容：原子吸收光谱法的原理，原子吸收的测量、原子吸收分光光度计的构造、原子吸收光谱法测定中的干扰效应及抑制方法、原子荧光光谱法。  本章要求：了解原子化原理技术，仪器构造，干扰及消除，理解试样原子化技术，原子吸收分析中的干扰效应及抑制方法，原子荧光光谱法。了解原子吸收的测量，试样原子化原理，原子吸收光谱仪，火焰原子化器，石墨炉原子化等原理。  **第六章 紫外-可见吸收光谱法**  本章内容：吸收光谱法的产生、化合物电子光谱的产生、紫外可见分光光度计的构造、朗伯－比耳定律、吸光度可加性原理、定性分析-有机化合物构型确定、定量分析。  本章要求：了解紫外－可见分子吸收光谱法的特点及应用范围，理解紫外－可见分子吸收光谱法的原理及仪器构造，掌握化合物电子光谱的产生，有机化合物的电子跃迁类型，朗伯－比耳定律。  **第七章 红外吸收光谱法**  本章内容：红外光谱法基本原理、红外光谱仪构造、红外光谱图谱解析、红外光谱法的应用。  本章要求：了解红外吸收光谱法的特点及应用，理解红外吸收光谱法的方法原理和仪器构造、工作原理，掌握红外光谱产生的条件、双原子分子振动、多原子分子振动，基因频率和特征吸收峰。  **第八章 拉曼光谱法**  本章内容：拉曼光谱原理、瑞利散射与拉曼散射、极化率与拉曼信号关系、拉曼光谱与红外光谱异同点。  本章要求：了解拉曼光谱法的特点及应用，理解拉曼光谱法的方法原理和仪器构造、工作原理，掌握拉曼光谱产生的条件，掌握拉曼光谱与红外吸收光谱的异同点。  **第九章 分子荧光光谱法**  本章内容：分子发光原理、荧光和磷光的产生、仪器构造、荧光效率及测量。  本章要求：了解分子发光法的分类和特点，理解分子发光的基本原理，掌握分子去活化过程、激发光谱、发射光谱。  **第十章 色谱分析法**  本章内容：色谱法分类、基本原理、定性和定量分析方法、气相色谱法的特点及应用范围、气相色谱仪的构造，工作原理，常用检测器、高效液相色谱法类型及分离原理、高效液相色谱仪构造、固定相和流动相、高效液相色谱法定量方法及应用。  本章要求：了解色谱法的特点，理解色谱法的基本原理，掌握塔板理论、速率理论、色谱法定性、定量分析方法；掌握气相色谱仪的构造、分析条件的选择；了解高效液相色谱法的特点及应用，理解高效液相色谱法的分离原理、定量方法。  **第十一章 质谱分析法**  本章内容：质谱分析法的基本概念、发展概况及特点，质谱仪器的基本工作流程,各主要部件的基本结构、基本原理及性能，质谱峰的类型、离子碎片裂解途径及有机化合物的质谱，质谱法的图谱解析及基本应用，色谱与质谱联用技术。  本章要求：了解各种离子源的基本原理、特点及适应性，各种质量分析器的基本结构、分析原理、特点及适用性，各类离子的碎裂机理及规律，质谱法的基本应用（分子量、分子式、结构式的确定）。  **第十二章 核磁共振分析法**  本章内容：核磁共振波谱法概念、发展状况及特点，核磁共振波谱法的基本原理，有机化合物的结构与质子核磁共振波谱，核磁共振波谱仪，质子核磁共振波谱法的基本应用。  本章要求：了解核磁共振产生的条件及基本原理，化学位移的概念、产生原因、表达式及影响因素，掌握某些常见基团的质子化学位移，自旋偶合、裂分的机理、一级图谱的裂分规律及预计某些简单化合物的裂分谱，连续波与傅立叶变换核磁共振波溥仪在原理、结构、工作流程及特点上的不同，一些简单图谱的解析及简单有机化合物的结构分析。  **第十三章 电分析化学导论**  本章内容：电分析化学的基本概念、分类及特点，电化学电池、图示式及电动势，电极及其分类、电极电位。  本章要求：掌握电池电动势的正确图示及有关运算，电极电位的正确表达及有关运算，有关物理化学常数与电极电位、电池电动势的关系。  **第十四章 电位、电解、库伦、伏安法及极谱法**  本章内容：电位分析法的基本概念及基本原理，离子选择性电极的基本结构、类型、响应机理、特性参数以及相关的计算，电位分析的方法及应用；电量分析原理，库仑滴定原理及应用；直流极谱法的基本原理及极谱波产生的条件，极谱波的形成、类型及其方程式， 极谱的干扰电流及其消除，极谱扩散电流方程式、影响因素及定量分析，极谱（伏安）分析新技术介绍。  本章要求：掌握膜电位及离子选择电极电位的产生及表达式，各类离子选择性电极的响应机理，离子选择性电极的特性参数，离子选择性电极的应用；法拉第电解定律，恒电流库仑滴定的方法原理及应用；了解极谱（伏安）法中电解条件的特殊性（电极及电解过程），极谱波方程式及扩散电流方程式的描述、意义及应用，各种影响因素及消除办法，单扫描、脉冲、催化极谱法及溶出伏安法。  **第十五章 其他常用表征技术方法**  本章内容：介绍透射电子显微镜、扫描电子显微镜、X-射线光谱法、表面分析法、热分析法其他分析方法等多种分析方法及多种联用技术方法。  本章要求：了解透射电子显微镜、扫描电子显微镜、X-射线光谱法、表面分析法、热分析法其他分析方法等多种分析方法，尤其是针对多种电化学联用技术开展探讨，开阔学生视野。  **学时分配**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 教 学 内 容 | 授课 | 习题课 | 合计 | | 第一章 现代分析测试技术及其发展 | 1 |  | 1 | | 第二章 定量分析方法的评价指标 | 1 |  | 1 | | 第三章 光谱分析基础 | 2 |  | 2 | | 第四章 原子发射光谱法 | 2 |  | 2 | | 第五章 原子吸收光谱法 | 2 |  | 2 | | 第六章 紫外-可见吸收光谱法 | 2 | 1 | 3 | | 第七章 红外吸收光谱法 | 3 | 1 | 4 | | 第八章 拉曼光谱法 | 2 | 1 | 3 | | 第九章 分子荧光光谱法 | 3 | 1 | 4 | | 第十章 色谱分析法 | 3 |  | 3 | | 第十一章 质谱分析法 | 1 |  | 1 | | 第十二章 核磁共振分析法 | 1 |  | 1 | | 第十三章 电分析化学导论 | 1 |  | 1 | | 第十四章 电位、电解、库伦、伏安法及极谱法 | 2 | 1 | 3 | | 第十五章 其他常用表征技术方法 | 1 |  | 1 | | 共 计 | 27 | 5 | 32 | | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  **教材**：  张寒琦 《仪器分析》（第三版），高等教育出版社， 2020年07月版  **主要参考书目**：  1. 陈浩 《仪器分析》（第三版），科学出版社，2018年09月版  2. 干宁 《现代仪器分析》，化学工业出版社，2016年01月版 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**分析化学，有机化学，物理化学，无机化学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**郭志男 | | | | | | | | | |
| 郭志男-签名**编制者签名：**  2023 年 5月23 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术学位硕士、专业学位硕士、非全日制专业学位硕士、学术学位博士、专业学位博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。

0005200133——高等分离分析

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 高等分离分析 | | | | | 课程编号 | 0005200133 |
| 英文 | | Advanced Separation Analysis | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考查 | | 学时 | 32 | 学分 | 2 | 课程类别 | 专业选修 |
| 编 制 者 | | 张平 | | | | | | 适用对象 | 化学专业研究生 |
| **课程简介(中文)：**课程主要讨论当前重要的分析分离技术、最新进展及其在交叉学科中的应用。内容包括主要的分离技术：沉淀分离法、萃取分离法、色层分析法、离子交换分离法、电泳分离法、泡沫浮选法、液相色谱法、膜分离技术。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**This course mainly discusses the current important analytical separation technology, the latest progress and its application in interdisciplinary. The main separation technologies include precipitation separation, extraction separation, chromatography, ion exchange separation, electrophoresis separation, froth flotation, liquid chromatography, membrane separation technology. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**   1. 了解当前重要的分析分离技术、最新进展。 2. 熟悉并主要分离技术：沉淀分离法、萃取分离法、色层分析法、离子交换分离法、电泳分离法、泡沫浮选法、液相色谱法、膜分离技术。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**   1. 概述，2学时 2. 沉淀分离法，进展及其在交叉学科中的应用，3学时 3. 萃取分离法，进展及其在交叉学科中的应用，4学时 4. 色层分析法，进展及其在交叉学科中的应用，3学时 5. 离子交换分离法，进展及其在交叉学科中的应用，3学时 6. 电泳分离法，进展及其在交叉学科中的应用，3学时 7. 泡沫浮选法，进展及其在交叉学科中的应用，3学时 8. 液相色谱法，进展及其在交叉学科中的应用，3学时 9. 膜分离技术，进展及其在交叉学科中的应用，4学时 10. 复习，考查，4学时 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  张文清编，化学与应用化学研究生教学用书：分离分析化学，华东理工大学出版社，2007 | | | | | | | | | |
| **预修课程：无** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023 年 5 月 20 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、课程类别指公共课、专业课。2、适用对象指学术型硕士、专业型硕士、在职专业型硕士、博士等。3、课程内容要强调理论性与应用性课程的有机结合，突出案例分析和实践研究；教学过程要重视运用团队学习、案例分析、现场研究、模拟训练等方法；要注重培养学生研究实践问题的创新意识和能力。4、编制者一般为该课程主讲教师。