**2023级化工学硕教学大纲**

[0005200009——高等分离工程 2](#_Toc138771213)

[0005200018——新能源材料与技术 4](#_Toc138771214)

[0005200021——化工新材料 6](#_Toc138771215)

[0005200035——现代有机合成 9](#_Toc138771216)

[0005200042——胶体与界面化学 13](#_Toc138771217)

[0005200071——论文写作指导 18](#_Toc138771218)

[0005200077——学科前沿讲座 20](#_Toc138771219)

[0005200078——精细化学工程 22](#_Toc138771220)

[0005200079——现代催化技术 27](#_Toc138771221)

[0005200083——催化剂结构与表征 30](#_Toc138771222)

[0005200084——高分子材料合成与应用 33](#_Toc138771223)

[0005200085——天然产物开发与应用 35](#_Toc138771224)

[0005200086——高级食品化学 38](#_Toc138771225)

[0005200088——电化学原理与应用 40](#_Toc138771226)

[0005200098——化工传递过程 42](#_Toc138771227)

[0005200099——化工热力学 46](#_Toc138771228)

[0005200100——腐蚀电化学原理与方法 48](#_Toc138771229)

[0005200105——试验设计及最优化 50](#_Toc138771230)

[0005200106——材料与化工现代研究方法 51](#_Toc138771231)

[0005200109——生物质材料及产品工程 55](#_Toc138771232)

[0005200111——高等反应工程 57](#_Toc138771233)

[0005200152——互联网上的化学化工资源 61](#_Toc138771234)

[0005290005——业务实习 64](#_Toc138771235)

[0005290023——教学(社会)实践 65](#_Toc138771236)

0005200009——高等分离工程

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 高等分离工程 | | | | | 课程编号 | 0005200009 |
| 英文 | | Advanced Separation Engineering | | | | | 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 | | 蔡卫权 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  《高等分离工程》是研究化工、冶金、医药、食品等过程工业中物质分离和纯化的工程技术学科，内容设置的出发点是在绿色化学和绿色过程工程学科内涵的基础上，主要讲授绿色分离过程的共性问题、平衡级分离过程、新型分离过程的开发、新型分离工艺、设备的研究和应用进展等，同时讲授蒸馏、萃取、吸附和膜分离等传统分离过程的优化和最新发展。通过课堂讲授、专题报告、课堂讨论、文献翻译和自学等多种方式，使学生从新型绿色分离技术的开发和传统分离技术的绿色化提升2个方面，系统掌握现代分离工程的发展趋势和研究前沿，并训练学生文献查阅、文献翻译和分析、研究问题的能力。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  Advanced Separation Engineering is an engineering technology discipline which studies the separation and purification of substances in process industries such as chemical, metallurgical, pharmaceutical and food industries. Based on the connotation of green chemistry and green process engineering for its starting point on the content design, this course mainly teaches the common issues of green separation processes, balanced stage separation processes, development of new separation processes, research and application progress of new separation processes and equipments, etc. It also teaches the optimization and latest developments of traditional separation processes including distillation, extraction, adsorption and membrane separation. Students can not only systematically grasp the development trends and research frontiers of separation engineering from the following two aspects: the development of new green separation technologies and the greening improvement of traditional separation technologies, but also train their abilities on literature review, literature translation and analysis, and problem-solving via various methods including classroom lectures, special reports, classroom discussions, literature translation and self-study. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  （1）熟悉常用的分离方法、现代分离技术和分离工程的发展动态，特别是传统分离技术的绿色化提升方法；  （2）掌握绿色分离工程的概念并认识其发展趋势；  （3）理解并运用分离次序表和选择分离方法的探视规则；  （4）理解分离过程的热力学基础、物理力、分离序列的确定以及传质分离过程的理论和作用机理；  （5）熟悉非均相混合物特性的分析方法，掌握常见分离过程的分析、比较、设计和选择；  （6）了解超声和磁力分离的原理、影响因素，掌握并运用超声波强化膜分离、超声提取中药、超声蒸发和磁选等新型分离技术；  （7）了解膜分离过程的类型、常用膜材料，掌握膜污染与清洗过程，熟悉膜结构的特点、影响因素、各种膜分离法的原理和应用范围，反渗透，超滤，新型膜过程的开发。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **章节** |  | **教学内容** | **学时数分配** | | 第一章 | 分离过程的普遍性 | 1.1 分离过程的概念及其分类；1.2 分离方法的选择；  1.3 绿色分离工程；1.4现代绿色分离技术概述；  1.5分离工程与现代高新技术发展 | 3 | | 第二章 | 分离过程的基础理论 | 2.1 分离过程的热力学基础；2.2 分离过程中的物理力 | 3 | | 第三章 | 分离过程的热力学效率和分离序列的确定 | 3.1 分离过程的热力学效率；3.2 分离序列的确定 | 6 | | 第四章 | 混合物的种类和特性分析 | 4.1 颗粒形状、粒度分布及其表示方法；  4.2 颗粒粒度的分析方法；4.3 颗粒的表面特性；  4.4 非均相混合物的取样方法 | 4 | | 第五章 | 内外场协同强化分离 | 5.1超声分离；5.2 磁力分离 | 6 | | 第六章 | 膜分离过程 | 6.1 膜分离过程概述及其开发趋势；6.2 膜材料和膜制备化学；6.3 反渗透；6.4 超滤；6.5 新型膜过程的开发 | 5 | | 第七章 | 分离过程的比较、设计和进展 | 7.1 分离过程的分析和比较；7.2 分离过程的设计和典型实例；7.3 绿色分离技术理论进展 | 5 | | 总计 |  |  | 32 | | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  [1] 沈本贤. 高等分离工程讲稿. 上海: 华东理工大学化工学院, 2001.  [2] Phillip C. Wankat. Separation Process Engineering: Includes Mass Transfer Analysis (3rd Edition). Prentice Hall, 2011.  [3] 邓修, 吴俊生. 化工分离工程（第二版）. 北京: 科学技术出版社，2017.  [4] J. D. Seader, E. J. Henley, D. K. Roper. Separation Process Principles (3rd Edition). John Wiley & Sons, Inc., 2010  [5] 蒋维钧. 新型传质分离技术. 北京: 化学工业出版社, 2011. | | | | | | | | | |
| **预修课程：**物理化学、化工原理、化工热力学、化学反应工程和化学工艺学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：蔡卫权、韦星船、党成雄** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023年5月28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。

0005200018——新能源材料与技术

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 新能源材料与技术 | | | | | 课程编号 | 0005200018 |
| 英文 | | New energy materials 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 陈胜洲 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  随化石燃料的逐渐紧缺和环境保护的压力增加，新能源已成为国家发展的新战略。新能源涉及学科广泛，其中与化学工程与技术一级学科相关的领域有化学工程、电催化、材料学等。结合化学工程与技术一级学科的特点和要求，“新能源材料与技术”的课程主要内容涉及太阳能电池、燃料电池、锂/钠离子电池以及超级电容器材料和技术，该课程的开设有利于培养新能源领域的人才，扩展化学工程领域研究生的知识体系。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  Exploiting new green energies has become a national development strategy with the gradually great shortage of fossil fuels and the increasing pressure of environmental protection. New energy involves a wide range of disciplines, mainly including chemical engineering, electrocatalysis, materials science, etc. Combining with the characteristics of new green energy and requirements of the discipline of chemical engineering and technology, the course of "New energy materials and technology" mainly discusses solar cell, fuel cell, lithium/sodium ion battery and supercapacitor. The course is beneficial to personnel training in the field of new energy and expanding the knowledge system of graduate students of chemical engineering. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  本课程的目标和要求是以电化学、化学工程及无机材料理论为基础，以新型化学电源材料及技术、燃料电池材料及技术、超级电容器材料及技术和太阳能电池材料及技术为主要讨论内容，培养学生对新型能源研究前缘领域的掌握，同时通过交叉学科的了解，拓展学生的知识结构，培养学生的创新能力。  课程思政元素和方式：通过案例分析，体现课程的思政元素。如分析我国太阳能电池领域领先地位，冬奥会大巴车数量创下有史以来氢燃料电池大型客车，以及2030年碳达峰、碳中和的目标及途径等案例，向学生传递绿色、节能、环保、可持续的理念，提升学生对我国能源领域关键核心技术创新能力的自信心和自豪感。分享2019年诺贝尔化学奖及锂离子电池的发展的现状，传递科学思维能力。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  1.晶体结构与晶体化学基础，6学时  2.晶体缺陷化学，8学时  3.电化学基本原理及研究方法，4学时  4.锂离子电池材料及技术，4学时  5.燃料电池材料及技术，4学时  6.超级电容器材料及技术，4学时  7.太阳能材料及技术，2学时 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**   1. 阿伦.J.巴德著，邵元华等译，电化学方法、原理和应用，2005.05第二版。 2. Anthony R. West，Solid State Chemistry and Its Applications，second edtion,student edition,2014 3. 杨勇主编，固态电化学，化学工业出版社，2017. | | | | | | | | | |
| **预修课程：物理化学** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：陈胜洲，邹汉波，杨伟** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  年 月 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。

0005200021­­­——化工新材料

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 化工新材料 | | | | | 课程编号 | 0005200021 |
| 英文 | | Chemical Engineering and Advanced Materials | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 刘自力、林璟 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  材料作为社会、经济和文化发展赖以存在的物质基础，有着十分重要的作用。而化学由于其是研究物质的合成、组成、结构、性能及其应用的科学，并且还是唯一一门创造新物质的科学，与化学化工有着密不可分的关联。化工新材料作为化学工程与技术一级学科硕士生的选修课，学分为2，学时为32。课程分为10章节，分别介绍了新型金属材料、新型无机非金属材料、新能源材料、环境净化材料、环境友好材料、电功能材料、光功能材料、磁功能材料、纳米材料、废弃材料的利用等内容，为化工研究生阶段开展相关科学研究奠定知识贮备。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  As the material foundation of social, economic and cultural development, material plays a very important role. Chemistry is closely related to chemical engineering because it is a science that studies the synthesis, composition, structure, properties and application of substances, and is the only science that creates new substances. New chemical materials is an elective course for master's students of Chemical Engineering and Technology, with 2 credits and 32 credit hours. The course is divided into 10 chapters, which respectively introduce the use of new metal materials, new inorganic non-metal materials, new energy materials, environmental purification materials, environmentally friendly materials, electrical functional materials, optical functional materials, magnetic functional materials, nanomaterials, waste materials and other contents, laying knowledge reserves for the chemical engineering graduate students to carry out related scientific research. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  通过学习能了解各类材料的基本概念和基本原理。使学生认识到现代化与材料发展关系。通过本课程的学习，要求掌握新型金属材料、新型无机非金属材料、新能源材料、环境净化材料、环境友好材料、电功能材料、光功能材料、纳米材料、病毒防护口罩关键材料（引入疫情防控需求的关键防控材料激发同学们对化工新材料的热爱）、石墨烯基纳米复合材料的制备及其应用、仿生油水分离工程材料等新材料的结构特点与其性能的关系，了解废弃材料的利用方法，为开展学位论文研究奠定基础。  1.学生掌握化工新材料的定义、特点、分类和应用领域,了解化工新材料的制备和表征方法,了解化工新材料产业发展现状（引入国家战略支撑产业方向的课程思政元素、激发学生们对化工新材料卡脖子科学难题攻关的历史担当）和未来发展方向。  2.培养学生的科学思维、试验技能和科学研究创新能力，学生能够独立选择和开展化工新材料方向的研究生阶段的科学研究课题，能够分析、解决化工新材料研究中出现的相关问题。  3.为研究生毕业后从事材料、化工及相关专业技术研发、生产管理等工作奠定坚实的基础。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  **第一章 绪论**（1学时）   1. 材料的定义、分类及作用 2. 材料科学和材料化学   **第二章 新型金属材料（3学时）**   1. 超塑性合金材料 2. 超导材料及形状记忆合金   **第三章 新型无机非金属材料（4学时）**   1. 超硬材料 2. 功能陶瓷 3. 新型无机隔热材料 4. 无机晶须材料   **第四章 环境友好材料（4学时）**   1. 氟里昂、石棉及铝合金等替代材料的开发及应用 2. 无磷洗涤剂的开发及应用 3. 各种环保型自然岩石的性质和应用 4. 麦饭石的作用原理和应用 5. 种陶瓷和木材陶瓷的制备和应用技术   **第五章 环境净化材料（2学时）**   1. 活性碳纤维材料和膨胀石墨的制备方法和应用 2. 自来水净化处理技术和材料   3、新型净化材料的制备及应用  **第六章 光电功能材料（2学时）**   * 1. 固体对光的吸收与光电转化材料  1. 固体的发光和发光材料 2. 有机电致发光材料   **第七章 纳米材料（4学时）**   * + 1. 纳米材料的特征和制造原理  1. 纳米粉末 2. 纳米孔材料 3. 纳米碳管和纳米器件 4. 纳米材料的应用 5. 纳米材料的发展方向   **第八章 病毒防护口罩关键材料（4学时）**  1、发展病毒防护口罩关键材料的背景需求；  2、防护口罩过滤材料基本原理；  3、可重复使用口罩关键技术及产业；  4、病毒防护口罩关键材料发展趋势；  5、发展我国口罩产业的对策和建议；  **第九章 石墨烯基纳米复合材料的制备及其应用（4学时）**  1、石墨烯的结构和性能  2、石墨烯的制备方法进展  3、石墨烯基纳米复合材料的研究进展  4、石墨烯基纳米复合材料的技术应用  **第十章 仿生油水分离工程材料（4学时）**  1、化工产业中存在的油水体系及分离的必要性  2、仿生油水分离材料的基本研究思路及技术方法；  3、仿生油水分离材料研究的国外研究进展；  4、仿生油水分离工程材料的应用现状及前景； | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  1、张志焜，汪怀远主编《化工新材料概论》，化学工业出版社，2012年；  2、崔春翔，《材料合成与制备》，华东理工大学出版社出版图书，2010年  3、大卫·牛顿（美），吴娜译，《新材料化学》，上海科学技术文献出版社，2008年；  4、许春香，《材料制备新技术》，化学工业出版社出版，2010年  5、王世敏，许祖勋，傅 晶 编著《纳米材料制备技术》，化学工业出版社，2002年；  6、朱 屯，王福明，等编著《国外纳米材料技术进展与应用》，化学工业出版社，2002年6月；  7、孙胜龙编著.《环境材料》.北京：化学工业出版社，2003年；  8、俞耀庭 主编，张兴栋副主编《生物医用材料》，天津大学出版社，2000年12月；  9、孙胜龙 编著 《环境材料》，化学工业出版社，2002年5月。 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**  无机化学，有机化学，物理化学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**刘自力, 陈胜洲, 林璟，王琪莹 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：** 刘自力、林璟  2023 年 6 月1 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。

0005200035­­——现代有机合成

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 现代有机合成 | | | | | 课程编号 | 0005200035 |
| 英文 | | Modern Organic Synthesis | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 郑李垚 | | | | 适用对象 | | 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 | |
| **课程简介(中文)：**  《现代有机合成》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，及其在新型药物、功能分子、有机和高分子材料研发等领域的应用。主要内容包括交叉偶联反应、复分解反应、过渡金属催化和有机小分子催化、碳环与杂环的构建、不对称催化、有机光催化和电合成、串联反应、多样性导向合成和自动化合成。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较为全面和深入的了解，并提升发现、分析和解决问题的能力，培养创造性思维和运用化学思维模型的能力。此外，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，为学习先进的科学技术、提升研究能力和创新能力奠定基础。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  *Modern Organic Synthesis* mainly discusses advanced organic reactions, synthetic strategies and methods, with introduction of their research progress and applications for development of new drugs, functional molecules, organic and polymeric materials. The main contents include cross-coupling reactions, metathesis reactions, transition-metal catalysis and organocatalysis, construction of carbocycles and heterocycles, asymmetric catalysis, organic photocatalysis and electrosynthesis, cascade reaction, diversity-oriented synthesis and automatic synthesis. Though the study of this course, the students will get comprehensive and insight understanding on the knowledge network and development venation of organic synthesis, their ability to discovery, analyze and solve problems will improve, and their creative thinking and the ability of using chemical thinking models will be trained. 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, to lay the foundation for learning advanced science and technologies, and improving research ability 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：介绍有机合成的概念、研究方向、研究意义和发展简史，介绍重要的有机化学家；结合实例分析，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  环化反应及其合成应用**  本章内容：介绍几类重要的环加成反应，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；介绍几类杂环合成策略及其应用，包括呋喃合成、Fischer吲哚合成等。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。在教师授课之后，学生结合自身兴趣和研究方向，调研某类环化反应及其应用，开展课堂报告和讨论。  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。  **第三章  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。在教师授课之后，学生结合自身兴趣和研究方向，调研某类复分解反应及其应用，开展课堂报告和讨论。  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，了解烯烃-羰基复分解反应等其他几类复分解反应。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。  **第四章  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的类型、发展史及其应用，包括Heck反应、Suzuki反应、Negishi反应和Sonogashira反应等用于碳碳键构筑的反应，近年来发展的碳氢键参与的偶联反应、多组分偶联反应，以及几类用于碳-杂原子键构筑的偶联反应。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，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运用几类交叉偶联反应。  **第五章  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；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，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，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，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。  **第六章  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，开展课堂报告和讨论。  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/小组讨论 | 学生报告 | 合计 | | 第一章  有机合成的发展、概念和策略 | 4 |  |  | 4 | | 第二章  环化反应及其合成应用 | 6 | 1 | 1 | 8 | | 第三章  复分解反应及其合成应用 | 4 | 1 | 1 | 6 | | 第四章  偶联反应及其合成应用 | 2 | 1 |  | 3 | | 第五章  不对称催化及其合成应用 | 2 | 1 |  | 3 | | 第六章  有机合成新技术及其应用 | 3 | 1 | 4 | 8 | | 共  计 | 21 | 5 | 6 | 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 28 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。

0005200042­­——胶体与界面化学

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 胶体与界面化学 | | | | | 课程编号 | 0005200042 |
| 英文 | | Colloid and interface chemistry | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 张建国 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  胶体与界面化学是以胶体体系和相界面为研究对象，与生产和生活密切相关，是一门应用性极强的学科。胶体化学主要研究分散体系的形成、稳定、破坏以及它们的物理化学性质等问题，界面化学是胶体化学的一个重要分支，主要是研究体系的表面现象。结合生产和科研工作的实际，介绍胶体与界面化学在分析化学、应用化学、材料学、环境科学等领域中的最新研究成果及应用。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This course concerns colloid systems and interfacial phenomena, which is closely related to industrial production and our daily life. Colloid chemistry mainly focuses on the formation, stability, destruction of dispersed systems and their physical and chemical properties. As an important branch of colloidal chemistry, interface chemistry mainly studies the interfacial phenomena. Following the practice of production and scientific research work, this course will introduce the latest research results and applications of colloid and interface chemistry in analytical chemistry, applied chemistry, materials science, environmental science and other fields. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  本课程主要介绍胶体与表面化学的基本概念、胶体的制备和性质、凝胶、界面现象和吸附、常用吸附剂的结构性能和改性、表面活性剂、乳状液和高分子溶液等内容。通过本课程的学习，使学生了解胶体与表面化学的基本理论，了解胶体的制备和性质、乳状液、高分子溶液。掌握凝胶、界面现象和吸附、常用吸附剂的结构性能和改性、表面活性剂等知识，特别是表明活性剂分子设计原则，强调绿色、环保、经济和安全理念（思政元素）。能用胶体与界面化学的观点和方法分析、解决科研工作中的实际问题 | | | | | | | | | |
| **教学内容及学时分配：**   1. **绪论（3学时）** 第一节胶体与界面基本概念  1. 分散系统 2. 胶体  3. 界面  第二节胶体与界面化学研究内容和意义 第三节胶体与表面化学的发展历史 2. **气/液界面 （4学时）** 第一节纯液体的表面现象 3. 表面张力和表面自由能 4. 弯曲液面下的附加压力/毛细现象 5. 弯曲液面下的饱和蒸汽压 6. 液体表面张力的测定   第二节溶液表面现象   1. 溶液的表面张力 2. 溶液表面的吸附 3. 溶液表面吸附层的状态方程 4. 吸附过程的标准热力学函数 5. 吸附过程动力学 6. 表面吸附层的状态   第三节不溶物单分子膜及LB膜   1. LB膜的基本知识 2. LB膜的研究历史 3. Langmuir单层膜的各种状态 4. 混合单分子膜或复合单分子膜 5. Langmuir单层膜和LB膜技术的应用 6. **表面活性剂和泡沫（3学时）** 7. 表面活性剂   1. 表面活性剂及其结构  2. 表面活性剂的分类  3. 表面活性剂的物理化学性质  4. 表面活性剂吸附机理   1. 泡沫 2. 泡沫的形成和结构 3. 泡沫的稳定性 4. 泡沫的破坏机制和消泡 5. **液/液界面（3学时）**   第一节分子间力和长程力 1. 分子间相互作用力 2. 表面之间相互作用力 第二节液/液界面 1. 黏附功和内聚功  2. 铺展 3. 液-液界面张力  4. 液-液界面吸附   1. **胶束（3学时）**   第一节胶束的概念   1. 胶束的形成 2. 胶束的基本特征 3. 胶束的结构   第二节胶束形成的热力学和动力学 1. 质量作用模型 2. 相分离模型 3. 从化学势出发判断胶束的形成  第三节胶束的增溶作用和胶束催化 1. 增溶作用 2. 胶束催化 第四节胶束在纳米结构材料制备中的应用 1. 提供纳米粒子形成的微环境 2. 作为纳米粒子或者纳米结构形成的模板 3. 作为介孔材料合成的模板   1. **乳状液（3学时）** 第一节乳状液概念及类型  第二节乳状液的制备和物理性质  1. 状液的制备 2. 乳状液的物理性质 第三节乳状液类型的鉴别和影响类型的因素 1. 乳状液类型的鉴别  2. 决定和影响乳状液类型的因素  第四节乳化剂的分类与选择  1. 乳化剂的分类  2. 乳化剂的选择  第五节乳状液稳定性的影响因素 1. 乳状液是热力学不稳定系统  2. 油-水间界面膜的形成  3. 界面电荷  4. 乳状液的黏度  5. 液滴大小及其分布  6. 粉末乳化剂的稳定作用  第六节乳状液的变型和破乳  1. 乳状液的变型  2. 影响乳状液变型的因素  3. 乳状液的破坏  第七节微乳状液  1. 微乳状液的微观结构  2. 助表面活性剂的作用  3. 微乳状液形成机理  4. 微乳状液的制备  5. 微乳状液相图  6. 微乳状液的性质  7. 微乳状液的应用  第八节乳状液的应用 1. 控制反应  2. 农药乳剂  3. 沥青乳状液  4. 稠油的乳化降黏  5. 纺织工业  6. 制革工业 7. 乳化食品和医药用乳剂  8. 微粉制备 第九节多重乳状液和液膜分离  1. 多重乳状液  2. 液膜分离 2. **囊泡 （2学时）** 第一节概述 1. 囊泡的结构 2. 反相囊泡 3. 脂质体 4. 双分子层 第二节囊泡的制备方法及体系 2. 阴/阳离子表面活性剂混合体系 3. 无盐阴/阳离子表面活性剂混合体系 第三节囊泡形成的理论预测 第四节囊泡的稳定性 第五节囊泡形成动力学 1. 囊泡在外加能量的情况下由平面层状相或海绵相转变而成 2. 囊泡由胶束自发形成 第六节囊泡的表征手段 第七节囊泡的应用 1. 微反应器和软模板 2. 药物载体 3. 生物膜模型 3. **气/固界面（4学时）** 第一节固体的表面 1. 固体的表面状态 2. 固体的表面张力和表面自由能 3. 测定固体表面组成和结构的方法 第二节气/固界面上的吸附的基本知识 第三节气/固界面吸附的动力学处理 1. 化学吸附 2. 物理吸附 第四节气/固界面吸附的热力学处理 1. 吸附膜的表面压 2. 吸附等温式 第五节位能理论或吸附势理论 1. 色散模型 2. 极化模型 3. 位能理论的发展——厚板理论 4. 各种多分子层吸附理论的比较 第六节气/固界面吸附的其他问题 1. 特征等温线 2. 毛细凝聚 3. 吸附滞后 4. 第九章液/固界面**（4学时）** 第一节液/固界面的电性质 1. 双电层 2. 定位离子和ζ电位 3. 动电现象 第二节液/固界面的吸附 1. 自非电解质稀溶液中的吸附 2. 自非电解质浓溶液中的吸附 3. 自电解质溶液中的吸附 第三节液体对固体的润湿作用 1. 润湿与接触角 2. 液/液界面上固体的润湿现象 3. 气/液界面上胶体粒子的润湿性能 第四节超疏水、超亲水表面 1. 基本概念 2. 荷叶效应 3. 超疏水原理 4. 滑动角 5. 接触线 6. 对Wenzel公式和Cassie公式的讨论 7. 超疏水表面的准备 8. 超疏水研究进展 第五节液/固界面在微纳米结构制备中的应用 1. 基底表面上流电置换合成微纳米结构 2. 液/固界面特性吸附组装微纳米结构 5. 第十章溶胶**（3学时）** 第一节胶体分散体系的制备 1. 分散体系的形成 2. 胶体形成过程的热力学基础 3. 胶体形成过程的动力学基础 4. 成核过程 第二节胶体的稳定与聚沉 1. 聚沉与絮凝 2. 胶体的稳定与不稳定因素 3. 电解质对胶体的聚沉和稳定作用 4. 高聚物对溶胶的稳定和聚沉作用 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  **教材：**[刘洪国](https://book.jd.com/writer/%E5%88%98%E6%B4%AA%E5%9B%BD_1.html)、[孙德军](https://book.jd.com/writer/%E5%AD%99%E5%BE%B7%E5%86%9B_1.html)、[郝京诚](https://book.jd.com/writer/%E9%83%9D%E4%BA%AC%E8%AF%9A_1.html).胶体与界面化学.化学工业出版社,2016.  **主要参考书：**  1 胡纪华，《胶体与表面化学》，华南理工大学出版社，2000。  2 崔正刚，《表面活性剂、胶体与界面化学基础》，化学工业出版社，2013。  3 颜尚慈、罗名道，《界面化学》，化学工业出版社，2005。  4 常青，《水质控制胶体与界面化学》，化学工业出版社，2013。  5 沈钟、赵振国、康万利. 胶体与表面化学（第四版）.化学工业出版社,2012 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**无机化学、有机化学、分析化学，物理化学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023 年 5 月30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。

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 | | Thesis Writing Guidance | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考察 | | 学时 | 8 | 学分 | 1 | 课程类别 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 吴旭 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  本课程是为化学工程与技术一级学科的研究生开设的必修课。主要包括如下内容：学术论文的内涵、作用、分类及特点。学术期刊的介绍，学术论文和学位论文的具体组成部分和撰写要求。学术论文的写作步骤，投稿、同行评审、修改到发表的具体内容。研究课题选题、凝练与提升，科学问题的凝练，学术论文对科学问题的提出假设与求证探讨等。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This course is a required course for graduate students of chemical engineering and technology. This mainly includes the following content: the connotation, function, classification, and characteristics of academic papers. Introduction to academic journals, specific components and writing requirements for academic papers and dissertations. The writing steps of an academic paper include submission, peer review, revision, and publication. Topic selection, refinement and improvement of research topics, refinement of scientific problems, hypothesis formulation and verification exploration of scientific problems in academic papers, etc. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  课程目标：培养研究生的学术思想和科学精神，使学生掌握学术论文的写作方法与规范。  基本要求：了解不同学术期刊的学术价值与领域分类，掌握检索论文的方法。了解不同类型学术论文和学位论文的组成部分与撰写要求。了解研究论文从选题、提出方案、实验研究、分析讨论等成文以及刊物选择与投稿等全过程的工作内容和注意事项。了解学术论文科学价值的体现、科学问题的凝练、假设的提出和求证的实验方法，具有从事专业领域科学研究和技术开发的基本素养。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  第一章 绪论（1学时）  学术论文的内涵、作用、分类及特点，影响因子及发展趋势，学术道德规范问题的严肃性与重要性。  第二章 学术论文的撰写（3学时）  实验数据分析讨论、制图、论文各部分撰写、杂志选择、论文修改、投稿、同行评审、修改到发表等具体内容。  第三章 学术论文水平提升（2学时）  研究课题选题、凝练与提升，学术论文科学性、创新性和理论性探讨。  第四章 学术思想养成（1学时）  科学研究、学术会议与企业调研对学术思想养成的作用，学术会议的程序、口头报告和墙报注意事项。  第五章 学术刊物和研究生学位论文的撰写格式（1学时）  重点学术刊物和研究生学位论文撰写规范和格式要求。 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  1、《关于加强学术道德建设的若干意见》教育部，2002年  2、《中国科学院院士科学道德自律准则》中国科学院，2001年  3、《国外科学道德规约参考文献》中国科学院学部，2002年  4、刘振海等. 中英文科技论文写作教程.高等教育出版社，2007  5、[美]查尔斯•李普森.郜元宝等译.诚实做学问：从大一到教授. 华东师范大学出版社，2006  6、[日]山崎茂明. 杨舰等译. 科学家的不端行为----捏造•篡改•剽窃. 清华大学出版社,2005  7、任胜利. 英语科技论文撰写与投稿. 科学出版社,2004  8、[美]罗伯特•戴，巴巴拉.盖斯特尔. 如何撰写和发表科技论文（第六版）.（How to Write and Publish a Scientific Paper(Sixth Edition)）. 北京大学出版社,2007  9、T. 库恩著，金吾伦、胡新何译，《科学革命的结构》，北京大学出版社，2003  10、AIChE Journal, John Wiley & Sons Inc Press.  11、Chemical Engineering Science, Elsevier Press.  12、Industrial & Engineering Chemistry Research, American Chemistry Society Press. | | | | | | | | | |
| **预修课程：**文献检索 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  年 月 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。

0005200077­——学科前沿讲座

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 学科前沿讲座 | | | | | 课程编号 | 0005200077 |
| 英文 | | Lectures on Frontiers of Chemistry and Chemical Engineering | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 彭峰、刘自力、叶思宇、曾庆祝、蔡卫权 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  本课程介绍化学工程与技术、化工材料的最新成果，主要包括纳米材料与纳米催化研究进展、新能源技术及其研究进展、绿色化工研究进展、环境材料与化工研究进展、生物化工新技术研究进展。通过本课程的学习，了解化学工程与技术中相关的能源化工、环境化工、材料化工、生物化工中的研究前沿，拓展视野。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This course introduces the latest achievements of chemical engineering and technology and chemical materials, including research progress of nanomaterials and nanocatalysis, new energy technology and its research progress, research progress of green chemical industry, research progress of environmental materials and chemical industry, and research progress of new biological chemical technology. Through the study of this course, students can understand the research frontiers of chemical engineering and technology related to energy chemical engineering, environmental chemical engineering, material chemical engineering and biological chemical engineering, and broaden their horizons. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  1. 了解纳米材料与纳米催化、新能源技术、绿色化工、环境材料与化工、生物化工中的国内外现状与研究进展；  2、对某一感兴趣的方向有深入的理解，掌握其发展动态和前沿热点，按照《化工进展》的综述论文形式写一篇课程报告；  3、培养学生研究实践问题的创新意识，激发学生的科研创新能力。  （融入思政元素：在每一章介绍我国典型化工工艺、化工科学家技术工程师的突出贡献与创新技术来激发研究生的家国情怀与创新精神） | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  第一章 纳米材料与纳米催化研究进展（8小时）  1、纳米物质观的认识—浅谈纳米科学与技术的发展  2、基于纳米碳材料的绿色催化氧化—碳催化进展  2、基于纳米二氧化钛的光催化技术进展  4、电化学储能与化学转化中催化研究进展  第二章 新能源技术研究进展（4小时）  1、新能源的国内外现状介绍  2、燃料电池国内外进展  3、新能源创新发展的挑战和前景  第三章：绿色化工研究进展（8学时）  1、绿色化学的主要内容  2、绿色化工的典型工艺  3、选择加氢反应和选择氧化反应催化剂设计  4、贮氢新材料与技术研究进展  第四章 环境材料与化工研究进展（8小时）  1、新型功能环境材料的类型及其发展现状  2、脱硝、脱硫催化工艺研究进展  3、难降解有毒工业废水的催化降解新技术研究进展  4、无机非金属类材料前沿和典型应用案例  第五章：生物化工新技术研究进展（4学时）  1. 生物化工的国内外概况  2. 食品科技及其研究进展  3. 生物化工新技术及研究前沿 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  《催化学报》，2018-2023年  《化工进展》，2018-2023年  《Chemical Engineering Journal》，2018-2023年  《Journal of Catalysis》，2015-2023年  《化工学报》、《精细化工》2020-2023年  梅平主编，GEMINI表面活性剂的合成及性能研究，化学工业出版社，2014年第一版。  吴志杰编著，《能源转化催化原理》,中国石油大学出版社，2018. | | | | | | | | | |
| **预修课程：物理化学、化工原理** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**彭峰、刘自力、叶思宇、曾庆祝、蔡卫权、吴旭、刘鹏、林璟、乔智威 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**    2023年 5 月 26 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。

0005200078­­­——精细化学工程

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 精细化学工程 | | | | | 课程编号 | 0005200078 |
| 英文 | | Fine chemical engineering | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 韦星船 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  以绿色化学化工的基本原则为主线，简要阐述绿色精细化工的基本原则和一些绿色技术。主要包括绿色化学的定义、绿色精细化工的基本原则及评估准则、安全精细化学品的设计、精细化工中的绿色溶剂及无溶剂体系、生物质精细化工原料、生物技术及其在精细化工中的应用绿色精细有机合成新方法、精细化工中的绿色催化、绿色化工工程技术及其在精细化工中的应用。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  Taking the basic principles of green chemistry chemical engineering as the main line, this paper briefly expounds the basic principles of green fine chemical engineering and some green technologies. It mainly includes the definition of green chemistry, the basic principles and evaluation criteria of green fine chemicals, the design of safe fine chemicals, green solvents and solvent-free systems in fine chemicals, biomass fine chemical raw materials, biotechnology and its application in fine chemicals New methods of green fine organic synthesis in fine chemicals, green catalysis in fine chemicals, green chemical engineering technology and its application in fine chemicals. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  本课程较全面的介绍绿色精细化工的基本原则和一些绿色技术。通过本课程学习，要求学生较全面的了解绿色化学的定义、绿色精细化工的基本原则及评估准则、安全精细化学品的设计等，强化学生绿色化工及安全生产意识，提高学生从事化学品生产和研究、开发的能力。 | | | | | | | | | |
| **教学内容及学时分配：**  第1章 绪论（3学时）  1.1 绿色化学化工的定义、特点及发展  1.1.1 绿色化学化工的定义  1.1.2 绿色化学化工的特点  1.1.3 绿色化学化工的发展  1.2 从美国“总统绿色化学挑战奖”看发展绿色精细化工的意义和趋势  1.2.1 发展绿色精细化工的意义  1.2.2 绿色精细化工的发展趋势  第2章 绿色精细化工的基本原则及评估准则（3学时）  2.1 绿色精细化工的基本原则  2.2 绿色精细化工的主要研究内容  2.3 绿色化学化工过程的评估  2.3.1 绿色化学化工过程的评估方法  2.3.2 绿色化学化工过程的评估指标  第3章 安全精细化学品的设计（3学时）  3.1 化学物质对生态环境和人类健康的影响  3.1.1 影响化学物质在环境中相态和归宿的性质  3.1.2 化学物质在环境中的寿命和归宿  3.1.3 化学物质对环境影响的评估  3.1.4 化学物质对人类健康和生态的影响  3.2 安全精细化学品的设计  第4章 精细化工中的绿色溶剂及无溶剂体系（3学时）  4.1 水  4.2 超临界流体  4.2.1 超临界流体的定义  4.2.2 超临界流体的性质  4.2.3 超临界流体在精细化工中的应用  4.2.4 超临界流体的缺点  4.3 离子液体  4.3.1 离子液体的定义、组成及特性  4.3.2 离子液体在精细化工中的应用  4.3.3 离子液体的缺点  4.4 碳酸二甲酯（DMC）  4.4.1 DMC的合成方法简介  4.4.2 DMC的性质及应用  4.5 无溶剂体系  4.5.1 无溶剂精细有机合成  4.5.2 复配型无溶剂精细化学品  第5章 生物质精细化工原料（4学时）  5.1 采用可再生原料生产化学品的意义  5.1.1 资源的定义及分类  5.1.2 采用可再生原料的意义  5.1.3 生物质原料的定义及优缺点  5.2 油脂  5.2.1 油脂简介  5.2.2 油脂基精细化学品  5.3 淀粉  5.3.1 淀粉的来源及结构  5.3.2 淀粉基精细化学品  5.4 纤维素  5.4.1 纤维素的来源及结构  5.4.2 纤维素基精细化学品  5.5 松香  5.5.1 松香的来源与组成  5.5.2 改性松香和松香衍生物  5.6 松节油  5.6.1 松节油来源及组成  5.6.2 松节油基精细化学品  5.7 废生物质  5.7.1 糠醛  5.7.2 乙酰丙酸  5.7.3 木糖  5.8 海洋生物质  5.8.1 海洋生物多糖类化合物  5.8.2 藻胆蛋白  第6章 生物技术及其在精细化工中的应用（4学时）  6.1 基因工程简介  6.1.1 基本概念  6.1.2 基因工程的基本过程  6.1.3 基因工程的四大要素及实施要点  6.2 细胞工程简介  6.2.1 几个基本概念  6.2.2 组织及细胞培养  6.2.3 细胞融合  6.3 酶工程简介  6.3.1 酶的命名和分类  6.3.2 酶的结构  6.3.3 酶的生产与分离纯化  6.3.4 酶催化机理  6.3.5 酶催化的特点  6.3.6 影响酶催化的因素  6.3.7 酶和细胞的固定化技术  6.3.8 酶的修饰  6.4 发酵工程简介  6.4.1 发酵工程的基本过程  6.4.2 最常用的工业微生物  6.4.3 菌种的选育和保藏  6.4.4 微生物的培养方法  6.4.5 发酵的后处理  6.5 生物技术在精细化工中的应用  6.5.1 医药及药物中间体  6.5.2 氨基酸和有机酸  6.5.3 生物表面活性剂  6.5.4 生物农药  6.5.5 其他生物精细化学品  第7章 绿色精细有机合成新方法（4学时）  7.1 不对称催化合成  7.1.1 概述  7.1.2 不对称合成的基本概念  7.1.3 手性催化剂简介  7.1.4 几种重要的不对称催化反应  7.2 有机电化学合成  7.2.1 概述  7.2.2 有机电化学合成技术  7.2.3 有机电化学合成方法  7.2.4 有机电化学合成反应  7.3 有机光化学合成  7.3.1 有机光化学基础  7.3.2 有机光化学合成技术  7.3.3 有机光化学反应  7.3.4 有机光化学合成的优缺点及应用前景  7.4 微波有机合成  7.4.1 微波促进有机化学反应的机理  7.4.2 微波有机合成反应技术  7.4.3 微波有机合成反应  7.4.4 微波有机合成的优点及发展趋势  7.5 有机声化学合成  7.5.1 声化学合成原理  7.5.2 有机声化学合成技术  7.5.3 有机声化学合成反应  7.5.4 有机声化学反应的特点及发展  第8章 精细化工中的绿色催化（4学时）  8.1 仿酶催化剂  8.1.1 仿酶研究的主要内容及其分类  8.1.2 各类仿酶催化剂简介  8.2 稀土Lewis酸催化  8.2.1 概述  8.2.2 稀土Lewis酸催化的有机合成反应  8.3 两相催化技术  8.3.1 水-有机两相催化体系  8.3.2 氟-有机两相催化体系  8.3.3 展望  8.4 其他绿色催化  8.4.1 相转移催化  8.4.2 沸石分子筛催化剂  8.4.3 纳米催化  8.4.4 固体酸碱催化剂  第9章 绿色化工工程技术及其在精细化工中的应用（4学时）  9.1 微化工技术  9.1.1 微通道内的流动、传质与传热  9.1.2 微换热  9.1.3 微混合  9.1.4 微反应  9.1.5 微分离及微分析  9.1.6 微化工系统的基本特征  9.1.7 微化工技术在精细化工中的应用  9.1.8 展望  9.2 耦合与集成  9.2.1 反应与分离的耦合  9.2.2 反应与反应的耦合  9.2.3 分离与分离的耦合  9.3 膜技术与过程耦合  9.3.1 分离膜  9.3.2 膜分离  9.3.3 膜耦合过程  9.3.4 膜技术在精细化工中的应用 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  教材：唐林生，冯柏成，绿色精细化工概论，化学工业出版社,2008  **主要参考书：**  1 《绿色化工工艺导论》（第2版），朱宪 张彰主编，中国石化出版社，2019。  2 《绿色化工与绿色环保》(第二版)，梁朝林 主编，中国石化出版社，2016。  3 《精细化工工艺》，丁志平、孙淑香 主编，化学工业出版社,2013  4 《精细化工生产技术》（第二版），刘德峥主编，化学工业出版社，2011。 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**  有机化学、化工原理、化工热力学、化学反应工程 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  韦星船  年 月 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。

0005200079——现代催化技术

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 现代催化技术 | | | | | 课程编号 | 0005200079 |
| 英文 | | Modern Catalytic 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 彭峰 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  本课程教学采用现有教材和国内外最新研究进展相结合进行讲授与讨论，适合化学工程领域及相关领域专业学位硕士生、化学工程与技术学术硕士生选修。该课程主要内容包括：（1）工业催化的发展历史与现代催化技术的特点；（2）现代典型应用催化技术，包括金属催化、分子筛催化、膜催化的催化作用与催化技术；（3）现代最新催化技术，包括碳催化、光催化、电催化、单原子催化的原理与最新的技术进展。通过讲授各种催化基本原理、分析典型催化技术案例、讨论催化研究方法、跟踪催化研究前沿，培养学生形成能源与环境可持续发展理念，具备跟踪现代催化发展动向、开展新催化技术研发的综合创新能力。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This course is taught and discussed by combining existing teaching materials with the latest international research progress in this field. It is suitable for professional master's students in chemical engineering and related fields, and academic master's students in chemical engineering and technology. The main contents of this course include: (1) the development history of industrial catalysis and the characteristics of modern catalytic technology; (2) Modern typical technologies of applied catalysis, including metal catalysis, molecular sieve catalysis, membrane catalysis; (3) The latest modern catalytic technologies, including carbon catalysis, photocatalysis, electrocatalysis and single-atomic catalysis. By teaching various basic principles of catalysis, analyzing typical catalytic technology cases, discussing catalytic research methods, and tracking the forefront of catalytic research, students are trained to form the concept of sustainable development of energy and environment, and have comprehensive innovation ability to track the development trend of modern catalysis and carry out research and development of new catalytic technologies. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  **目标与基本要求**：通过本课程的学习，让学生全面掌握工业催化的发展历史与现代催化技术的特点，了解我国催化技术发展的历史与现状**。**重点掌握典型的金属催化、分子筛催化、膜催化的催化作用与研究方法，了解这些催化技术的应用；重点理解现代新催化技术，包括碳催化、光催化、电催化、单原子催化的原理与最新技术进展；学会催化剂构效关系的分析方法，具备跟踪国际催化前沿，开展新催化技术研究的能力。  **本课程融入的思政元素：**  1. 讲授与播放短片视频，宣扬吴蕴初、闵恩泽等化工与催化专家独立自主、力克艰辛、发展民族化学工业工业的爱国主义精神，重视科学技术、积极培养人才的孺子牛精神，传递爱国主义精神和民族自信的思想。  2. 介绍我国光催化研究的发展，介绍李灿院士在光催化领域长期坚持、不断取得突破的成果与目前产业化“液态阳光工程”；同时展示我国光伏领域的突飞猛进，不断超过世界先进国家成为世界第一的过程，增进学生民族自信与家国情怀，同时也让学生认识到能源转化技术日新月异的变化，培养学生自主学习的积极性。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  第一章 前言（2学时）  第1节 催化反应及催化剂基本概念；  第2节 工业催化技术的发展史；  第3节 现代催化技术的现状和特点。  第二章 金属催化及其催化技术（6学时）  第1节 金属表面化学键与催化； 1学时  第2节 金属表面几何效应与电子效应； 1学时  第3节 负载型金属催化剂结构调控与表征方法； 2学时  第4节 乙醇催化重整制氢技术实例分析与讨论。 2学时  第三章 分子筛催化剂及其催化技术（3学时）  第1节 分子筛结构特征； 05学时  第2节 分子筛催化性能与调变； 0.5学时  第3节 基于分子筛的典型催化技术与讨论。 2学时  第四章 膜催化技术（3学时）  第1节 膜过程及其基本概念； 0.5学时  第2节 膜催化与膜分离过程的耦合作用； 0.5学时  第3节 典型膜催化技术进展与讨论。 2学时  第五章 基于碳材料的绿色催化技术（4学时）  第1节 纳米碳材料的发展； 1学时  第2节 碳催化技术的兴起与特点； 1学时  第3节 基于碳催化的绿色催化研究进展。 2学时  第六章 光催化技术（6学时）  第1节 光催化原理及其催化剂； 1学时  第2节 光催化研究方法与光催化降解技术； 1学时  第3节 光催化制氢助催化剂设计； 2学时  第4节 光催化技术讨论。 2学时  第七章 电催化技术（6学时）  第1节 电催化基本原理及研究方法； 1学时  第2节 燃料电池催化技术进展(ORR/MOR)； 2学时  第3节 现代电解水催化技术（HER/OER）； 2学时  第4节 现代电催化技术讨论。 1学时  第八章 单原子催化技术（2学时）  第1节 催化理论的发展进程；  第2节 单原子催化剂的表征与研究方法；  第3节 单原子催化最新进展。 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  教材：《工业催化》，李光兴、吴广文，编著. 化学工业出版社， ISBN：9787122301932，2017年  主要参考书：  1、《工业催化剂设计与开发》，黄仲涛，彭峰主编，ISBN：9787122060242 （研究生教育创新工程教材）出版日期：2009年07月第1版  2、《现代催化研究方法新编》，辛勤，罗孟飞，徐杰编. 科学出版社，ISBN号：9787030580511 出版日期：2018年09月  3、《光催化》，(意)卡洛·阿尔贝特·比尼奥齐主编，科学出版社，出版日期：2014年06月  4、《电催化》，孙世刚，陈胜利，主编，化学出版社，ISBN号：9787122171832，出版日期：2013年11月 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**物理化学、化工原理、无机化学、有机化学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**彭峰，杨光星 | | | | | | | | | |
| **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。

0005200083­——催化剂结构与表征

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 催化剂结构与表征 | | | | | 课程编号 | 0005200083 |
| 英文 | | The structure and characterization of catalyst | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 邹汉波 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  《催化剂结构与表征》课程分析了固体催化剂活性组分的单分子层分布、催化剂的孔结构等宏观物性和结构。详细介绍了几种常用的分析测试方法，包括各种方法的基本原理、所用仪器、操作的技术要点、应用实例及方法的有效范围，并对催化剂的结构与表面性能进行关联。通过本课程的学习，学生能根据催化剂结构特征，选择合适的催化剂表征方法，并对表征结果进行正确的分析，解决科学研究中遇到的催化剂表征方法的问题，培养具有独立分析问题和解决问题的能力。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  The course of “the structure and characterization of catalyst” analyzes the macro physical properties and structures，such as the monolayer distribution of active components of solid catalysts and the pore structure of catalysts. Several common analysis and test methods are introduced in detail, including the basic principle of each method, the instruments used, the technical points of operation, application examples and the effective scope of the method. The correlation between the structure and surface properties of the catalyst is elaborated. Through the study of this course, students can select suitable catalyst characterization methods according to the structural characteristics of catalysts, correctly analyze the characterization results, solve the problems of catalyst characterization methods encountered in scientific research, and cultivate the ability to analyze and solve problems independently. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  本课程教学方式主要以课堂讲授和讨论为主，通过文献阅读、归纳总结、案例分析与讨论等形式进行。课堂理论教学主要针对催化剂的结构及相应的催化剂测试手段,采用启发式教学，培养学生思考、分析和解决问题的能力。教学中除注重各种表征技术基本原理的讲授外，还要针对不同的催化剂结构与其对应的表征手段的有机结合。  1. 掌握催化剂结构领域研究较为活跃的几种结构，即催化剂活性组分的单分子层分布、催化剂的孔结构、金属－载体强相互作用等。通过介绍“撕”出来的诺贝尔奖——石墨烯、诺贝尔化学奖冷冻电镜的发明，学习科学家坚持不懈、永不言弃的精神。  2. 熟悉X射线粉末衍射法、热分析法、电子显微镜法、光电子能谱法等主要测试方法的原理，通过分享目前国际上最先进的表征仪器，体会我国在先进仪器仪表领域的技术瓶颈。  3. 掌握催化剂的比表面积和孔结构测定、化学吸附与表面酸碱性测定、氧化还原性能、催化剂形貌及表面物性测定的应用。  4. 了解国内外催化剂结构及固体催化剂结构表征方面（X射线衍射、热分析法、电子显微镜法等）的研究前沿或特殊应用。通过文献分析，了解我国催化和新材料领域科学家的突出贡献和他们淡泊名利、潜心治学、严谨治学的科学精神。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  **绪论（1学时）**  1 课程的性质与任务  2 课程的主要内容  3 课程的教学安排  4 教材及相关的参考资料  重点：了解催化剂结构和表征在催化反应研究中的重要性，熟悉催化剂结构和表征有关的若干术语和基本概念。  难点：催化剂结构和表征的最新进展  **第一章 活性组分的单分子层分布（2学时）**  1.1活性组分的单分子层分布  1.2 单层分布的表征  1.3单层分布的结构模型与测试  1.4单层分散在多相催化中的应用  重点：载体表面上活性组分的吸附与脱附测试。  难点：单层分布的结构模型及测试  **第二章 催化剂的孔结构 (3学时)**  2.1催化剂的孔结构类型、特征  2.2催化剂的宏观物性（比表面、孔容、孔径）的测定  2.3催化剂的孔结构对催化过程的影响（限域效应）  2.4孔结构对催化过程的影响及对应的表征分析  重点：利用BET方法对催化剂进行孔容、孔分布计算。  难点：催化剂孔结构对催化反应选择性的影响  **第三章 金属-催化剂强相互作用（2学时）**  3.1金属与载体之间的相互作用  3.2绝缘体氧化物的金属—载体相互作用  3.3 过渡金属氧化物的金属—载体相互作用  重点：双功能催化作用  难点：双功能和溢流催化作用  **第四章 分析电子显微镜方法 （4学时）**  4.1透射电子显微镜简介  4.2电子衍射和成像  4.3扫描透射电子显微镜(STEM)  4.4分析电子显微镜方法在多相催化中的应用实例  重点：透射电镜及电子衍射谱图的综合分析。  难点：透射电镜和扫描电镜在催化剂结构和物性方面的应用  **第五章 热分析（4学时）**  5.1 差热分析（DTA）  5.2 差式扫描量热法（DSC）  5.3 热重法（TG）  5.4 热分析在催化表面结构方面的研究  重点：确定影响差式扫描量热曲线、热重曲线的因素  难点：利用热分析研究催化剂的制备条件，活性组分与载体的相互作用，催化剂表面酸性测定；研究催化剂的中毒与老化，催化剂表面上的积碳行为的研究。  **第六章 X射线衍射分析（4学时）**  6.1 XRD的基本概念与基本原理  6.2 XRD在催化材料研究中的应用  重点：通过XRD技术进行物相鉴定与物相定量。  难点：X射线衍射的物相定量分析  **第七章 化学吸附和程序升温技术（4学时）**  7.1化学吸附的基本原理  7.2化学吸附的三种模型的吸附等温式  7.3动态分析方法理论(TPD、TPR、TPO、TPSR)在催化剂研究方面的应用实例  重点：TPD技术在表面酸碱性和氧化还原性能研究中的应用  难点：分析TPR、TPO和TPD技术在催化剂表面酸碱性、氧化还原性能及催化剂各组分相互作用方面的研究。  **第八章 电子能谱法（4学时）**  8.1光电子能谱与俄歇电子能谱（AES）  8.2电子能谱仪和实验技术  8.3电子能谱在催化研究中的应用  重点：电子能谱在催化研究中的应用，包括组分识别，价态分析，半定量分析，金属分散度测定，酸性测定。  难点：电子能谱仪半定量分析及金属分散度的研究  **第九章 拉曼光谱技术（2学时）**  9.1拉曼光谱原理简述  9.2拉曼光谱实验技术的发展  9.3拉曼光谱在催化研究领域中的应用  重点：传统拉曼光谱遇到的困难和解决方法，拉曼光谱在金属氧化物、负载型金属氧化物、负载型金属硫化物、分子筛等催化剂方面的应用。  难点：拉曼光谱在激光电源、外光路系统、样品池、单色仪等方面的技术发展  **第十章 核磁共振技术（2学时）**  10.1固体高分辨核磁共振技术  10.2固体NMR在催化剂酸性研究中的应用  10.3催化剂表面吸附分子的NMR研究  重点：固体催化剂酸强度的测定，利用探针分子探测催化剂表面的Lewis酸中心。  难点：MAS NMR实验及高功率1H去耦技术 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**   1. 现代催化研究方法，辛勤，罗孟飞，科学出版社，2009   2. 催化剂表征，王幸宜主编，华东理工大学出版社，2008  3. 催化材料的表征，布伦德尔，哈尔滨工业大学出版社，2014  4. 纳米材料的表征与测试技术，朱永法，化学工业出版社，2006 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**仪器分析 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**邹汉波，陈胜洲，刘自力，杨伟 | | | | | | | | | |
| **编制者签名： 邹汉波电子签名**  年 月 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。

0005200084­­——高分子材料合成与应用

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 高分子材料合成与应用 | | | | | 课程编号 | 0005200084 |
| 英文 | | Synthesis and application of polymer materials | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 许家友 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  讲述高分子化合物的基本合成方法，高分子材料的制备方法；介绍高分子材料的结构，性能和用途；学习涂料树脂的合成方法，涂料及功能涂料；了解纳米材料制备、复合材料和先进功能材料等材料设计、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 basic synthetic methods of polymer, the preparation methods of polymer materials, the structure, properties and applications of polymer materials；to learn the synthetic methods of paint resins, coatings and functional coatings; to understand new concepts, new theories and new technologies in materials design, modification, characterization and application, such as nanomaterials, composites and advanced functional materials. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**   1. 了解高分子化合物的基本合成方法； 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. 高分子基本概述-（2学时）   第二章 自由基聚合（6学时）  第三章 缩聚反应（4学时）  第四章 涂料树脂及涂料（6学时）  第五章 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）  第六章 功能高分子材料-导电高分子，介电材料，高分子凝胶材料（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 5. 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** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：汪黎明，尚小琴，许家友，吕澍，陈丽娟** | | | | | | | | | |
| **编制者签名： dd8701b1fecdd74b5cb52c85953a52b**  年 月 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。

0005200085——天然产物开发与应用

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 天然产物开发与应用 | | | | | 课程编号 | 0005200085 |
| 英文 | | Natural Organic compounds and Their Applications | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 韦星船 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  天然产物化学是运用现代科学理论与方法研究生物有机体（植物、动物、海洋生物、微生物等）代谢产物及其变化规律的科学，是在分子水平上认识自然、揭示自然奥秘的重要学科之一。其研究内容包括各类天然产物的化学成分（主要是生理活性成分或药效成分）单体的结构特点、理化性质、提取分离、纯化方法以及主要类型生理活性成分的分离纯化、结构测定、构效关系、生物合成途径等。从天然产物及其衍生物中寻找有显著活性的先导化合物已经成为创制新药的重要途径。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  Natural product chemistry is a science that utilizes modern scientific theories and methods to study the metabolic products and their changing patterns of biological organisms (plants, animals, marine organisms, microorganisms, etc.). It is one of the important disciplines in understanding nature and revealing its mysteries at the molecular level. Its research content includes the structural characteristics, physicochemical properties, extraction and purification methods of various natural product chemical components (mainly physiological active ingredients or pharmacological ingredients) monomers, as well as the separation and purification, structural determination, structure-activity relationships, biosynthetic pathways of the main types of physiological active ingredients. Finding lead compound with significant activity from natural products and their derivatives has become an important way to create new drugs. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  本课程着重讲授重要天然生理活性成分的结构类型、理化性质、提取分离、纯化及检识方法，介绍各主要类型天然化合物的生理活性及分子结构测定的物理方法。此外，适当介绍重要天然生理活性成分的构效关系、天然药物化学在中药制剂及其分析中的应用实例以及主要类型天然化合物研究的最新进展。通过本课程学习要求学生认识研究天然产物化学的意义和目的，了解国内外天然产物化学的研究现状与发展前景，掌握各大类化合物（生物碱、糖类、醌类、黄酮类、维生素、萜类、甾族化合物等）的化学结构特征、理化性质、生物活性、提取分离方法及典型品种，了解测定天然产物化学结构的基本方法。应使学生掌握天然药物化学的相关理论、重要天然生理活性成分的分子结构类型、理化性质、提取分离、纯化、检识及分子结构测定方法和技能，并具有从事天然药物的生产和研究、开发的能力。 | | | | | | | | | |
| **教学内容及学时分配：**  **第一篇 天然产物有效成分的提取、分离与鉴定 第一章　经典的提取与分离方法 （3学时）**  　第一节　一般提取分离方法  　第二节　色谱分离方法  **第二章　现代提取与分离方法（3学时）**  　第一节　现代提取方法  　第二节　现代分离方法  **第三章　波谱技术在天然产物结构研究中的应用（3学时）**  　第一节　紫外吸收光谱在天然产物结构分析中的应用  　第二节　红外吸收光谱在天然产物结构分析中的应用  　第三节　核磁共振谱在天然产物结构分析中的应用  　第四节　质谱在天然产物结构分析中的应用  　第五节　其他分析方法  　第六节　构效关系研究简介  **第二篇 重要天然产物各论**  **第四章　生物碱（3学时）**  　第一节　生物碱的性质与鉴别  　第二节　生物碱的提取与分离  **第五章　黄酮类化合物（4学时）**  　第一节　黄酮类化合物的结构和分类  　第二节　黄酮类化合物的理化性质和显色反应  　第三节　黄酮类化合物的提取和分离  　第四节　黄酮类化合物的结构鉴定  **第六章　糖和糖苷（3学时）**  　第一节　糖和糖苷的结构与分类  　第二节　糖和糖苷的性质  　第三节　糖链结构的测定  　第四节　糖和糖苷的提取分离方法  　第五节　皂苷、氰苷和强心苷  **第七章　萜类和挥发油（4学时）**  　第一节　萜类化合物的结构类型  　第二节　萜类化合物的理化性质  　第三节　萜类化合物的提取与分离  　第四节　挥发油  **第八章　其他几类天然产物（3学时）**  　第一节　醌类化合物  　第二节　香豆素类化合物  　第三节　木脂素类化合物  　第四节　碳环芳香族酸酚性化合物  **第三篇  特色药用植物简介（6学时）**  　第一章 甘草  　第二章 沙枣  　第三章 薰衣草  　第四章 新疆一支蒿  　第五章 麻黄  　第六章 恰玛古  　第七章 苦豆子  　第八章 黑果枸杞  　第九章 药桑  　第十章 小檗  　第十一章 肉苁蓉  　第十二章 红景天  　第十三章 贝母  　第十四章 红豆杉  　第十五章 云木香 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  **教材：**汪河滨，杨金凤.《天然产物化学》（第二版）.化学工业出版社,2016  **主要参考书：**  1 《天然产物合成化学》，吴毓林，姚祝军主编，科学出版社，2017。  2 《天然产物化学化工》，尹卫平主编，化学工业出版社，2015。  3 《天然产物化学》，张玉军,刘星主编，化学工业出版社，2015。  4 《天然产物化学导论》，徐任生编著，科学出版社，2018。  5 《天然产物化学》（第二版），刘湘主编，化学工业出版社,2016。 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**  无机化学、有机化学、分析化学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**    年 月 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。

0005200086——高级食品化学

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 高级食品化学 | | | | | 课程编号 | 0005200086 |
| 英文 | | Advanced food Chemistry | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 曾庆祝，袁杨 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  该课程重点介绍食品中水分、蛋白质、脂类、碳水化合物、矿质元素、食品酶、食品风味等主要成分的特性及其化学变化、食品功能性、生物活性等，以及食品分散体系的构建、稳定性、结构与修饰等，并结合近年来有关食品安全性问题及其研究成果，介绍食品中潜在的或产生的有害成分化学等专题内容。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  **This course focuses on the characteristics and chemical changes of water, protein, lipids, carbohydrates, mineral elements, food enzymes, food flavor and food function, biological activity, as well as the construction, stability, structure and modification of food dispersion system, combined with food safety issues and research results in recent years. Introduce the chemistry of potentially harmful ingredients in food.** | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  该课程是在本科“食品化学”课程基础上的拓展和深化，主要针对食品的化学组成、结构、功能性质、安全性质、营养性质及其在加工贮藏过程中的变化等机理性问题进行阐述，通过此课程的学习，使学生在强化专业基础的同时，拓宽知识面，并培养学生应用所学专业知识解释食品组分及其重要反应和变化的综合分析能力。在介绍食品及其成分的安全性质时，插入一些有关我国在保障食品安全发面取得的成效及重视“民以食为天、食以安为先”等方面的措施。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**   1. 水分。主要介绍水分活度及食品组分在水相体系中的迁移（2学时）。 2. 蛋白质。主要介绍蛋白质及蛋白肽的功能性及其加工、贮藏过程的变化（6学时）。 3. 碳水化合物。主要介绍碳水化合物的结构、性质及其加工、贮藏过程的变化（4学时）。 4. 脂类。主要介绍各种脂类的结构、性质及其加工、贮藏过程的生化反应（2学时）。 5. 酶。主要介绍食品酶的结构、活性调控、固定化技术及其应用（4学时）。 6. 维生素。主要介绍食物维生素结构、性质、生理功能性调控及其应用（2学时）。 7. 食品矿质元素化学。主要介绍矿物元素的性质及其营养功能与应用（2学时）。 8. 食品风味。主要介绍食品风味化学、食品风味形成与稳态化技术（2学时）。 9. 食品分散体系。主要介绍各类乳液、凝胶、悬浮体系的构建、结构与修饰（6学时）。 10. 食品中有害成分。主要介绍食品在加工、贮藏过程中形成的有害成分及其控制（2学时）。 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  汪东风主编，《高级食品化学》，化学工业出版社，2018年。  段振华主编，《高级食品化学》，中国轻工业出版社，2012年。  Fennema Owen（美国），《食品化学》（第三版），2010年。 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**无机化学、有机化学或生物化学或食品化学。 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**曾庆祝、袁杨、刘鹏、苏东晓。 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：** | | | | | | | | | |
| **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。

0005200088——电化学原理与应用

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 电化学原理与应用 | | | | | 课程编号 | 0005200088 |
| 英文 | | Electrochemical Fundamentals and Applications | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 杜磊 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  随化石燃料的逐渐紧缺和环境保护的压力增加，新能源开发已成为国家发展的新战略，世界各国对锂离子电池、金属空气电池、燃料电池等方向投入了大量人力物力进行开发。结合化学工程与技术一级学科的特点和要求，开设“电化学原理与应用”的课程，有利于培养新能源领域的人才，扩展研究生的知识体系。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  With the gradual shortage of fossil fuels and the increasing pressure of environmental protection, the development of new energy has become a new strategy of country development. Countries around the world have been working hard in the development of lithium ion batteries, metal air batteries, fuel cells and other directions. Combining with the characteristics and requirements of the first-level disciplines of Chemical Engineering and Technology, the course of "Principles and Applications of Electrochemistry" is conducive to cultivating talents in the field of new energy and expanding the knowledge system of graduate students. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  本课程的目标和要求是以理论电化学、物理化学、化学工程理论为基础，以电化学热力学、电极与溶液界面的结构和性质、电极过程动力学和重要的实用电化学过程等为主要讨论内容，培养学生对电化学基础理论知识的掌握，拓展学生的知识结构，培养学生的创新能力。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  第1章 电化学热力学 4学时  第2章 电极/溶液界面的结构与性质 4学时  第3章 电极过程概述 3学时  第4章 液相传质步骤动力学 3学时  第5章 电子转移步骤动力学 3学时  第6章 电化学测量基础 3学时  第7章 稳态测量方法 2学时  第8章 暂态测量方法 2学时  第9章 阻抗测试方法 2学时  第10章 化学电源 3学时  第11章 燃料电池 3学时 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**   1. 李荻，电化学原理(第3版)，北京航空航天大学出版社，2018.8 2. Colin A著，屠海令等译，先进电池-电化学电源导论，冶金工业出版社，2006.5   [美]阿伦.J.巴德著，邵元华等译，电化学方法、原理和应用(第二版)， 2005.5 | | | | | | | | | |
| **预修课程：物理化学** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**邢丽欣，汪宁 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  年 月 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。

0005200098——化工传递过程

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 化工传递过程 | | | | | 课程编号 | 0005200098 |
| 英文 | | Chemical transference processes | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 杨光星、刘芝婷、党成雄 | | | | | | 适用对象 | 学术学位硕士研究生必修/专业学位硕士生选修 |
| **课程简介(中文)：**  本课程是化学工程研究生的专业必修课，是提升化工理论水平的核心课程，为从事本专业科学研究、工业生产必备的理论基础。通过本课程的学习，使学生更深层次了解存在于各单元操作过程的传递现象本质，系统地学习传递基本原理和动量、热量、质量的控制方程。该课程的学习有助于学生深入理解各类传递过程的机理，为强化各种传递过程、完善化工设备设计、优化工艺操作提供高阶的理论基础；为今后的科学研究提供各种的基础数学模型指导，定量分析为速度、温度、浓度分布；为分析和解决化工过程放大、过程控制以及设备性能优化等问题提供坚实的理论基础。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This course is a mandatory course for graduate students majoring in chemical engineering. It is a core course that enhances the theoretical knowledge of chemical engineering and provides a fundamental theoretical foundation necessary for scientific research and industrial production in this field. Through this course, students gain a deeper understanding of the underlying phenomena involved in various unit operations and systematically learn the principles of mass, momentum, and heat transfer, as well as the corresponding control equations. Studying this course helps students to comprehend the mechanisms of various transfer processes, laying a solid theoretical foundation for enhancing different transfer processes, improving chemical equipment design, and optimizing process operations. It also provides essential mathematical models for future scientific research, facilitating quantitative analysis of velocity, temperature, and concentration distributions. Moreover, it offers a solid theoretical basis for analyzing and solving problems related to process scaling, process control, and equipment performance optimization in chemical engineering. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  本课程的教学与学习侧重于熟悉掌握传递过程的各种基本理论；掌握传递过程的偏微分控制方程并达到能够基本运用方程的水平；能够对化工过程正确地分析、并建立偏微分控制方程；对实际情况建立必要的数模；正确的提供所求强度量的分布规律及传递速率表达式；了解传递过程的发展趋势、方向和其在化学工程中的具体运用领域。通过学习加深对化学工程基本原理的理解，使学生能顺利学习后续的专业课，提高自学与更新本专业知识的能力。通过学习我国化学工程技术发展的历史进程为切入点，融入思政元素。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 章序 | 章题 | 讲授学时 | 实验学时 | 小计 | | 1 | 传递过程概论 |  |  |  | | 1.1 | 工程数学基础 | 4 |  | 4 | | 1.2 | 传递过程概论 | 4 |  | 4 | | 2 | 动量传递 |  |  |  | | 2.1 | 动量传递机理 | 1 |  | 1 | | 2.2 | 动量传递的变化方程 | 1 |  | 1 | | 2.3 | 运动方程的应用—层流 | 2 |  | 2 | | 2.4 | 边界层理论 | 2 |  | 2 | | 2.5 | 湍流 | 2 |  | 2 | | 3 | 热量传递 |  |  |  | | 3.1 | 能量传递机理 | 2 |  | 2 | | 3.2 | 能量方程的应用 | 2 |  | 2 | | 3.3 | 夹点的定义 | 2 |  | 2 | | 3.4 | 换热网络的集成 | 2 |  | 2 | | 4 | 质量传递 |  |  |  | | 4.1 | 质量传递概论 | 2 |  | 2 | | 4.2 | 分子扩散 | 2 |  | 2 | | 4.3 | 对流传质 | 2 |  | 2 | | 4.3 | 传质控制方程解析 | 2 |  | 2 | | 合计 |  | 32 |  | 32 |   具体教学内容：  **第一章 绪论**  **教学目标：**  1．了解传递过程课程的基本性质、研究对象和应用领域。  2．掌握传递的一些基本概念、术语、分析方法。  3. 掌握传质方程的经典解法  **教学时数：**4学时  **教学内容：**  1.1 化工科学的发展与传递学科的成长  1.2 化工过程的平衡与速率  1.3 传递过程速率的量化方法  1.4 不同边界条件对偏微分方程解法的影响  **教学重点：**  传递的基本概念、术语、分析方法、偏微分方程。  **教学难点：**  传递的基本方式、数学解析方法。    **第二章 动量传递**  **教学目标：**  1．了解流体流动系统内部动量、热量和质量的传递规律。  2. 掌握建立粘性流体流动的微分方程的依据的基本定律，识别各坐标系下的微分方程。  **教学时数：**10学时  **教学内容：**  2.1动量传递机理  2.2动量传递的变化方程  2.3运动方程的应用—层流  2.4边界层理论  **教学重点：**  掌握建立粘性流体流动的微分方程的依据的基本定律，识别各坐标系下的微分方程。  **教学难点：**  微分方程组的建立思路；各方程中各项的物理意义分析；基本微分方程组的简化过程。  **第三章 热量传递**  **教学目标：**  1．掌握热传导、对流传热、辐射传热的定义及热通量的表达式。  2. 了解热量传递的一般过程和特点，进一步熟悉能量方程的各种表达式。  3. 了解换热过程的系统优化、夹点的定义  **教学时数：**10学时  **教学内容：**  3.1能量传递机理  3.2能量方程与应用  3.3夹点的定义  3.4换热网络的构建  **教学重点：**  论述导热和对流传热方式的机理、相应的物理定理和基本方程、换热网络的集成。  **教学难点：**  根据实际情况简化能量方程或根据上述两种传热机理直接建立各种情况下的传热方程、夹点的确定。  **第四章 质量传递：现象、机理及模型**  **教学目标：**  1．掌握传质过程的分子扩散和对流传质机理。  2．熟悉分子扩散微分方程。  3. 理解传质边界层概念。  **教学时数：**8学时  **教学内容：**  4.1质量传递概论与传质微分方程  4.2分子传质  4.3对流传质  **教学重点：**  传质的方程及相关概念。  **教学难点：**  各种传质通量的表达式和传质过程的分子扩散机理。 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  [1] R. Byron Bird, Warren E. Stewart, Edwin N. Lightfoot. Transport Phenomena, Revised 2nd Edition, John Wiley and Sons Ltd.  [2] 陈涛，张国亮. 2009. 化工传递过程基础. 北京：化学工业出版社.  [3] 阎建民，刘辉.2009.化工传递过程导论.北京：科学出版社  [4] 戴干策，任德呈，范自晖.1996.传递现象导论.北京：化学工业出版社 | | | | | | | | | |
| **预修课程：高等数学、化工原理、化工反应工程** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：杨光星、刘芝婷、党成雄** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023年05月 28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。

0005200099——化工热力学

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 化工热力学 | | | | | 课程编号 | 0005200099 |
| 英文 | | Chemical engineering thermodynamics | | | | | 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 | | 陈胜洲 | | | | | | 适用对象 | 学术学位硕士生 |
| **课程简介(中文)：**  该课程是以分子热力学为基础，主要内容包括分子热力学的基本理论、实际应用和最新进展；汽液混合物、气液及液液混合物相平衡问题；化工过程能量分析的夹点技术等。通过该课程的学习，为化工过程设计提供混合物平衡性质的定量估算理论及方法；为化工过程能量分析提供热力学分析方法。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  The course of Chemical engineering thermodynamics is based on molecular thermodynamics and mainly discusses the basic theory, practical application, and latest progress of molecular thermodynamics, as well as phase equilibrium problem of vapor-liquid, gas-liquid, and liquid-liquid mixture. Pinch technology for energy analysis of chemical process is also simply introduced. Through the study of this course, it provides the quantitative estimation theory and method of mixture balance properties for the application in the design of chemical process. It also can provide thermodynamic analysis method for energy analysis of chemical process. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  准确掌握经典热力学、分子热力学、统计热力学的常用基本概念，掌握所学理论模型的优点和不足，熟悉建立这些模型的基本思路和方法，以及如何根据实际体系的特点从突破模型基本假设的局限性等方面对其进行改进和拓展，初步学会运用所学理论知识应用于实际体系的科学研究方法和创新思维。  课程思政元素和方式：通过案例分析，体现课程的思政元素。**如**理解我国化工企业的节能减排、碳中和现状及夹点技术在节能中的应用；分析中国核电名片，体会中国高端制造能力和科技创新发展；吉布斯的热力学三部曲以及他不畏艰难、严谨认真的科学精神；余国宗院士和他提出的Yu-Coull热力学活度系数模型，被用于自主研发重水精馏分离技术，为中国的核工业起步做出重要的贡献。 | | | | | | | | | |
| **教学内容及学时分配：**  第一章 相平衡问题。4学时  1.问题的本质  2.热力学在相平衡问题中的应用  3.多相封闭系统中的相平衡  4. Gibbs-Duhem方程，相律，化学位，逸度和活度  5.以最新研究成果为例说明基本热力学关系在科研中的应用  第二章 分子热力学简介。4学时  1.液体的分子理论  2.由势能函数计算第二Viral系数  3.理想气体的内能  4.分子间力及势能函数  5.对应状态的分子理论  第三章 统计热力学简介。4学时  1.系统的热力学状态与量子状态  2.系综与基本假设  3.正则系综与巨正则系综  4.半经典的配分函数  5.位形性质和剩余性质  第四章 液体混合物的逸度—溶液理论。8学时  1.Van Laar理论  2.Scatchard-Hildebrand理论  3.晶格理论  4.简单分子的非随机混合物  5.分子大小相差很大的混合物：聚合物溶液  6.Wilson对Flory-Huggins方程的经验推广  第五章 气体在液体中的溶解度。4学时  1.气体的理想溶解度  2.亨利定律及应用  3.压力温度对气体溶解度影响  4.气体溶解度估算  5.混合溶剂中气体的溶解度  6.气体溶解度的化学效应  第六章固体在液体中的溶解度。4学时  1.热力学构架  2.纯溶质逸度比的计算  3.理想溶解度  4.非理想溶液  5.固体在混合物中的溶解度  6.固体溶液  第七章 化工过程能量集成——夹点技术。4学时  1.绪论  2.夹点分析的关键概念  3.数据提取与能量的目标化  4.换热网络设计 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**   1. 约翰.普劳斯尼茨著，[陆小华等](http://www.golden-book.com/search/search.asp?key1=%C2%BD%D0%A1%BB%AA%B5%C8)译，**流体相平衡的分子热力学，** [化学工业出版社](http://www.golden-book.com/search/search.asp?key1=%BB%AF%D1%A7%B9%A4%D2%B5%B3%F6%B0%E6%C9%E7)，2006. 2. J. M. Smith著，刘洪来等译，化工热力学导论，化学工业出版社，2008 3. 郭天民等编，多元汽液平衡与精馏，化学工业出版社，2002 4. 董新法，物性估算原理及计算机计算，化学工业出版社，2006 5. J. M. Prausnitz, R. N. Lichenthaler and E. G. Azevedo, Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliff, 1986 6. H.C.Van Ness and M. M. Abbott, Classical thermodynamics of Non-electrolyte solutions, New York: McGraw-Hill Book Company, 1982 7. Ian C. Kemp著, x项曙光译，能量的有效利用：夹点分析与过程集成，化学工业出版社，2010.08. | | | | | | | | | |
| **预修课程：物理化学** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：陈胜洲，邹汉波** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  年 月 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。

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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 郭兴蓬、廖伯凯 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **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：（请注明课程思政元素和方式）**  **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（介绍曹楚南院士奠定中国腐蚀电化学理论基石的过程，科研工作者艰苦奋斗精神）、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（加入科技兴国思政内容案例）。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  课程教学授课内容共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  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：双电层构造与界面特性（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 循环伏安法及可逆与不可逆体系的特征  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与电化学噪声分析  **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、EIS、EHP、CCT、EFM）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：**大学化学和/或物理化学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**郭兴蓬，廖伯凯 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：** 电子签名  2023年 05 月 28 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。

0005200105——试验设计及最优化

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 试验设计及最优化 | | | | | 课程编号 | 0005200105 |
| 英文 | | Design of Experimental and Optimization | | | | | 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 | | 汪黎明 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  《试验设计及最优化》主要讲授试验设计与数据处理的方法和技能，是一门为从事化工、材料等方面的科学研究、工程实验以及工程设计等工作的研究人员提供相应的试验设计与数据处理知识与技能的基础性专业课程。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  “Design of Experimental and Optimization” mainly teaches the methods and skills of experimental design and data processing. It is a fundamental professional course that provides practical and scientific knowledge of experimental design and data processing skills for personnel engaged in scientific research, engineering experiments, and engineering design in the fields of chemical engineering and material science. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：**  科学研究和工业生产中经常会用到试验设计和数据处理方法，本课程的目的是通过系统学习常用的数据处理方法与计算机软件应用，使学生掌握基本的试验设计和数据处理的方法与技巧，能科学有效地收集、整理和分析研究中所获得的各类数据，培养学生数据分析的能力。课程的基本要求是学生能够掌握常用的试验设计和数据处理的方法，能够在一定程度上具备制定科研与工程项目方案的基本能力。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  第1章 试验数据的误差分析与统计假设检验（8学时）  第2章 试验数据的表图表示法（2学时）  第3章 试验的方差分析（4学时）  第4章 试验数据的回归分析（4学时）  第5章 试验设计与优选法（4学时）  第6章 正交试验设计（2学时）  第7章 回归正交试验设计（2学时）  第8章 配方试验设计（2学时）  第9章 Origin软件的使用（4学时） | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  李云雁，胡传荣编，《试验设计与数据处理》第三版，化学工业出版社，2017.9 | | | | | | | | | |
| **预修课程：无** | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：汪黎明** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023年 5 月 30 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。

0005200106——材料与化工现代研究方法

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 材料与化工现代研究方法 | | | | | 课程编号 | 0005200106 |
| 英文 | | Modern Research Methods for Materials and Chemical Industry | | | | | 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 | | 刘自力 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  本课程是化学工程与技术学术型硕士研究生和材料与化工类工程专业学位硕士研究生的必修课程。本课程以物质的结构表征、测试技术为主线，通过介绍其基本原理、实例分析和实验练习，使本专业的研究生在掌握物质结构特征、物质结构表征技术的基础上，了解本专业对于物质的研究与应用过程的一般性思维与技术方法，培养研究生的综合应用物质的基本知识和分析方法，提高其开展研究的能力。通过本课程的学习，使得研究生在今后的实际工作中，充分发挥出所学的现化测试研究方法在知识体系中的作用，为本专业的研究生提供一个完整系统的分析与研究测试方法的知识体系。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This course is a required course for academic master students in chemical engineering and technology and professional master students in materials and chemical engineering. This course focuses on the structural characterization of substances and testing techniques, and through the introduction of their basic principles, case studies and experimental exercises, enables graduate students to understand the general thinking and technical approach of the profession to the research and application process of substances on the basis of the structural characteristics of substances and their techniques. To enhance the ability of graduate students to conduct research by training them to apply basic knowledge of substances and analytical methods in an integrated manner. Through the study of this course, graduate students will be able to give full play to the modern test research methods learned in the future practical work in the body of knowledge, providing a complete and systematic knowledge system of analysis and research test methods for graduate students in this field. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  本课程讲授主要的现代测试与研究方法的基本原理、测试方法、主要用途、适用范围及数据处理等知识。涉及的物质研究测试范围主要有物质的结构、形貌、组成和相变等。与此相应的物质测试研究方法的知识体系有：用于物质表面化学组成分析的电子能谱和电子探针等；用于物质的结构及相变分析的X射线衍射及电子衍射等；用于物质的形貌与形态观察研究的透射及扫描电镜、扫描隧道显微镜等；用于物质热现象分析的DTA、DSC、TG和DMTA等，以及用于物质的化学组成及物质分子结构测试的红外吸收光谱、核磁共振波谱、激光拉曼光谱、紫外-可见光谱等。  通过本课程的学习，将课程思政元素有机融入研究生专业课程教学实践，有助于充分发挥研究生专业课程的育人功能，从而将立德树人与传授专业知识并重并举（课程思政元素）。在教学设计、教学内容中深入挖掘思政元素,以典型社会事件和人物事迹为引领，如我国古代的四大发明，为培养具有社会主义核心价值观、爱国情怀、人文素养和创新精神的高层次人才提供教学借鉴（课程思政方式），使得本专业的研究生了解不同种类的物质分析方法的基本原理，掌握材料与化工类需要的各种表征方法及相应的制样、测试技术，并能够综合各种研究手段，针对不同材料、产物和分析目标，设计合理的实验测试方案，进行完整合理的表征和分析方面的能力。为研究生开展学位论文工作奠定基础。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  课程内容及学时分配  第一章 绪论(1学时)  1、现代仪器分析技术的分类  2、现代仪器分析方法的优点及局限性  3、现代仪器分析方法的发展  4、样品的制备及前处理技术  要求学生掌握物质研究的基本内容和四大类分析手段的分类原则和研究内容，了解各种分析手段的基本原理。  第二章 形貌与形态观察 (3学时)  1、电镜工作原理  2、电镜分析制样方法  3、扫描电镜显微图像分析  4、透射电镜显微图像分析  5、原子力显微镜介绍及案例分析  6、扫描隧道显微镜介绍及案例分析  要求学生了解组织形貌分析的发展历程，光学显微分析，扫描电子显微镜。掌握电子束与固体样品作用时产生的信号种类、扫描电镜的结构、工作原理、扫描电镜衬度像、扫描电镜的制样方法与显微分析的信号、电子显微的工作原理和成像模式。掌握扫描探针显微镜的工作原理、扫描隧道显微镜和原子力显微镜的工作原是和工作模式。  第三章 物质结构分析(4学时)  1、XRD基本原理  2、X射线衍射强度  3、多晶体分析方法  4、物相分析及点阵参数精确测定  5、XRD在化工材料制备中的应用案例分析  6、电子衍谢与显微分析  要求学生了解物相分析的含义及意义，掌握物相分析的基本原理、物相分析的手段、倒易点阵的概念及与正点阵的对应关系；了解衍射的概念与原理、衍射方向和衍射强度的计算方法。了解X射线的产生及其与物质的作用方式，X射线衍射仪的结构和工作原理，掌握X射线衍射线衍射谱的标定方法，了解定量分析的基本原理。了解透射电镜的工作原理，透射电镜的结构，掌握电子衍射的基本公式及衍射花样的标定方法，四种衬度及其形成机理，了解衍射衬度的运动学理论。  第四章 成分与价键分析(5学时)  1、X射线光电子能谱的基本原理  2、XPS分析元素的化学状态  3、XPS分析材料表面元素的相对含量  4、XPS分析化学结构及化学位移在材料分析中的应用  5、AES的定性分析和定量分析  6、AES分析材料材料表面及厚度方向的元素分布  7、微区的AES分析  8、AES分析特点及其在化工中的应用案例分析  9、俄歇电子能谱  掌握成分和价键分析的基本原理、原子中电子的分布和跃迁、各种特征信号的产生机制、各中成分分析手段的比较。了解电子探针仪、能谱仪和波谱仪的构造和工作原理，WDS和EDS成份分析模式及应用，波谱仪与能谱异同。掌握X射线光电子能谱分析的基本原理、设备构造和实验技术，XPS谱图分析、了解X光电子能谱的应用。了解俄歇过程理论，俄歇电子能谱仪，俄歇电子能谱图的分析技术、俄歇电子能谱的应用。  第五章 物质的化学组成及分子结构测试(4学时)  1、傅里叶变换红外光谱  2、激光显微拉曼光谱  3、紫外-可见分光光度分析  4、核磁共振波谱  5、光谱波谱分析案例分析  6、应用原位红外光谱技术研究反应机理  掌握分子结构分析的基本原理。了解分子光谱和核磁共振技术的基本原理和谱图解析方法。了解红外光谱的特征、定量分析基本原理，傅里叶变换红外光谱在制备物质中的应用。了解拉曼光谱与红外光谱的区别，在物质结构研究中的应用。掌握核磁共振基本概念，了解核磁共振、碳-13核磁共振，溶液核磁共振在制备物质研究中的应用。了解固体核磁共振技术。  第六章 物质的热现象分析(5学时)  1、热分析概述  2、差热分析  3、示差扫描量热法  4、热重分析  5、动态力学分析  6、热分析法在化工中的应用案例分析  掌握差热分析技术、差示扫描量热技术、热重分析技术、动态力学分析技术。了解差热分析技术、差示扫描量热技术、热重分析技术、动态力学分析技术等在材料与化工领域中所能解决的问题及基本原理和方法。  第七章 实验与综合案例分析(5学时)  1、XRD实验与六钛酸钾晶须结构与形貌分析  2、热重与差热分析实验及TiO2晶型结构分析  3、红外、紫外光谱实验与测试技术  4、碳纤维表面镀镍及镍包覆的碳纤维复合材料制备  通过案例讲授现代分析测试手段在化工与材料研究中的应用，掌握在分析化工材料的方法和技巧，强化工程能力的训练，提高研究生的综合分析问题，解决问题的能力，进一步提高其工程实践的综合能力。 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  1、王晓春，张希艳，材料现代分析与测试技术，国防工业出版社，2010年；  2、王斌 陈集，现代分析测试方法，石油工业出版社，2008年；  3、黎兵，现代材料分析技术，国防工业出版社，2008年；  4、周玉，材料分析方法，机械工业出版社，2000年；  5、王富耻主编，材料现代分析测试方法，北京理工大学出版社，2006年；  6、左演声，陈文哲，梁伟主编，材料现代分析方法，北京工业大学出版社，2003年；  7、刘粤惠，刘平安主编，X射线衍射分析原理与应用，化学工业出版社，2003年；  8、祁景玉主编，现代分析测试技术,同济大学出版社，2006年；  9、杨海鹰 等编著，气相色谱在石油化工中的应用,化学工业出版社，2005年；  10、黄惠中等著，论表面分析及其在材料研究中的应用，科学技术文献出版社，2002年。 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**物理化学、有机化学、普通物理、材料物理科学基础 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**邹汉波，林璟，陈胜洲，左建良 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  2023年6月2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。

0005200109——生物质材料及产品工程

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 生物质材料及产品工程 | | | | | 课程编号 | 0005200109 |
| 英文 | | Biomass material and product engineering | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 刘鹏、袁杨、苏东晓、战宇、张国杰 | | | | | | 适用对象 | 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 |
| **课程简介(中文)：**  本课程是材料与化工硕士专业学位研究生的一门核心课程，主要讲授国内外生物质材料及产品加工的理论基础与工程应用，从生物质的基本构成入手，全面阐述生物质材料及产品的结构-加工-性能的构效关系与工程应用特点及优势。  课程内容主要包括生物质基本概念、种类、结构特点和基本属性，植物、动物等代表性生物质的组分分离原理与技术，生物质基本组成（纤维素、半纤维素、木质素、蛋白质、淀粉、壳聚糖、海藻酸等）的结构、性质、功能化、转化及产品应用等。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  This is one of the key courses for the Master degree postgraduates of materials and chemical engineering. This course mainly includes the theoretical foundation and engineering applications of biomass materials and product processing both domestically and internationally. Starting from the basic composition of biomass, it comprehensively elaborates on the activity relationship of structure-production-properties, and the engineering application characteristics and advantages of biomass materials and products.  The course mainly contains the basic concepts, types, structural characteristics and basic characteristics of biomass, the principle and technology of component separation of representative biomass such as plants and animals, and the structure, properties, functionalization, transformation and product application of the basic components of biomass (cellulose, hemicellulose, lignin, protein, starch, etc.). | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  通过本课程学习，将使学生理解生物质基本概念和种类，掌握生物质材料的结构特征和生物质组分分离技术，重点掌握纤维素、半纤维素、木质素、蛋白质及淀粉等构成生物质材料的基本要素、结构、性质、改性等基本科学问题，深刻理解生物质材料的共性问题以及产品类别、成型技术和工程应用等知识，同时要了解先进生物质复合料的最新发展与前沿科学，为今后从事专业基础研究、技术开发打下坚实的基础。通过本课程的学习，培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，向相关领域渗透，扩大知识视野，实现学科的交叉融合。 | | | | | | | | | |
| **教学内容及学时分配：**  第一章　绪论 （3学时）  第二章　生物质组分分离原理及技术（难点） （3学时）  第三章　蛋白质化学及应用基础（6学时）  第四章　淀粉及其他组分（6学时）  第五章　多酚化学及应用基础（6学时）  第六章　食品软物质物理（6学时）  第七章　生物质产品及工程案例（2学时） | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  无 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**  食品化学、食品物性学、胶体与界面化学 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**  刘鹏、袁杨、苏东晓、战宇、张国杰 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**    年 月 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。

0005200111——高等反应工程

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 高等反应工程 | | | | | 课程编号 | 0005200111 |
| 英文 | | **Advanced chemical reaction engineering** | | | | | 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 | | 张巧 | | | | | | 适用对象 | 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、 |
| **课程简介(中文)：**  高等化学反应工程是化学工程与技术学科领域专业学位硕士研究生的专业核心学位课程。本课程重点阐明化学反应过程的工业化实现的基本原理，以物热衡算、化学反应动力学及典型反应器为基础，阐述反应过程与流体流动、物料混合、热质传递等过程的相互作用规律，通过介绍化学反应工程基本原理、反应器开发设计和工业反应过程案例分析，使学生掌握化学反应过程的基础知识，具备将反应特性、传递特性及反应器结构特性结合起来以对工业反应过程进行设计、优化、技术改进和安全操作的能力。  该课程划分为四个知识层次。第一章为第一层次，阐述复杂化学反应体系的表征方法，从化学计量学、化学热力学、化学动力学诸方面分析和认识反应过程特征；第二章和第三章为第二层次，主要讨论均相反应体系的分析方法和混合对反应过程的影响；第四章和第五章为第三层次，从颗粒和液滴尺度分析化学反应器中普遍存在的外扩散和内扩散现象。第六章至第九章为第四层次，也是本书的最终目的－将所有知识融汇到在反应器设计中。介绍四大类工业反应器－固定床、流化床、气液反应器（填料塔和鼓泡塔为代表）、气液固三相反应器（涓流床和淤浆床为代表）的流体力学、传递过程、反应器模型化方法和反应器分析。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  Advanced chemical reaction engineering is the main course for the students majoring in chemical engineering and technology. The focus of this course is to elucidate the basic principles of industrialization of chemical reaction processes. Based on the thermal balance, chemical reaction kinetics, and typical reactors, this course explains the interactions between the reaction process and fluid flow, material mixing, heat and mass transfer, etc. By introducing the basic principles of chemical reaction engineering, reactor development and design, and case analysis of industrial reaction processes, students can master the basic knowledge of chemical reaction processes, design, optimize, improve industrial reaction processes, and operate them safely based on the reaction characteristics, transfer characteristics, and reactor structural characteristics.  The course is divided into four levels of knowledge. Chapter 1 is the first level, which describes the characterization methods of complex chemical reaction systems and analyzes and understands the characteristics of reaction processes from aspects such as stoichiometry, thermodynamics, and kinetics. Chapters 2 and 3 are the second level, which mainly discusses the analysis methods of homogeneous reaction systems and the influence of mixing on the reaction process. Chapters 4 and 5 are the third level, which analyzes the internal and external diffusion phenomena in chemical reactors from the perspective of particle and droplet scales. Chapters 6 to 9 are the fourth level, which is the ultimate goal of this book - integrating all knowledge into reactor design. This article introduces the fluid dynamics, transfer process, reactor modeling, and reactor analysis of four industrial reactors: fixed bed reactor, fluidized bed reactor, gas-liquid reactor (represented by packed tower and bubble tower), and gas-liquid-solid three-phase reactor (represented by fluidized bed and slurry bed).The advanced chemical reaction engineering is a core professional degree course for master's students in the field of chemical engineering and technology. This course focuses on the basic principles of industrial implementation of chemical reaction processes, based on material and energy balances, chemical reaction kinetics, and typical reactors. It elucidates the interaction laws between the reaction process, fluid flow, material mixing, heat and mass transfer processes. Through introducing the basic principles of chemical reaction engineering, reactor development design, and case analysis of industrial reaction processes, students can master the basic knowledge of chemical reaction processes, and possess the ability to combine the reaction, transfer and reactor structure characteristics to design, optimize, improve and safely operate the industrial reaction process.  This course is divided into four levels of knowledge. Chapter 1 belongs to the first level and elucidates the characterization method for complex chemical reaction systems, analyzing and understanding the reaction process characteristics from the aspects of stoichiometry, thermodynamics, and kinetics. Chapter 2 and 3 belong to the second level, mainly discussing the analysis methods for homogenous reaction systems and the influence of mixing on the reaction process. Chapter 4 and 5 belong to the third level, analyzing the external and internal diffusion phenomena commonly found in chemical reactors at the particle and droplet scale. Chapters 6 to 9 belong to the fourth level, which is the ultimate goal of this book - to integrate all knowledge into reactor design. It introduces the fluid mechanics, transfer process, reactor model methods, and reactor analysis of the four major categories of industrial reactors - fixed bed, fluidized bed, gas-liquid reactors (represented by packed towers and bubble columns), and gas-liquid-solid three-phase reactors (represented by trickle bed and slurry bed). | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  教学目标：“化学反应工程”是从基础理论课向工程专业课过渡的一个重要桥梁，课程的重要任务之一就是培养学生的工程理念和解决实际工程问题的能力。  本课程思目标将课程思政与解决复杂工程问题如何有机融合，转换教学理念从“以教为中心”转换到“以学为中心”，在课程内容上建设了“工程思政案例库”，通过布置案例讨论的任务，引导学生在交互和协作中引发更多的交流和思考，促进深层次学习。通过本课程的学习，能够掌握化学反应工程的基本原理，具备综合分析反应过程的影响因素、反应操作条件优化、反应器结构优化以及对反应器进行初步设计的能力，从而具备分析和解决实际工业反应过程相关问题的能力。了解反应工程的前沿科技动态，掌握化学反应工程领域的先进技术，培养创新思维，树立安全意识，提升其进一步学习和创新创业的能力，同时培养学生良好的职业素养和社会责任感以及文化自信、民族自豪感。  教学要求：掌握化学反应动力学、催化反应动力学的基础知识，了解化学反应器分析、数学模型建立的原理和求解方法。能够根据反应器的设计方程及数学模型，综合运用化学反应动力学、反应器原理、传递过程原理，对反应器和工艺过程进行优化。能运用化学反应动力学、反应器原理，针对特定工艺要求进行操作参数的优化、对反应器进行分析、比较和设计。能够利用化学反应工程的原理，利用数学模型表达不同反应（气固、气液）等复杂工程问题的关键环节。能应用工程科学的基本原理和反应过程的数学模型，对化学反应器操作条件、操作过程的稳定性和安全性问题进行识别和分析。 | | | | | | | | | |
| **课程内容及学时分配：**  教学内容及学时分配：    第0章 绪论 （2学时）  0.1 概述  0.2 化学反应工程中的基本任务  0.3 化学反应工程中的研究内容  0.4 化学反应工程中的基本研究方法  0.5 化学反应工程与其它学科的关系  课程思政元素和方式  由化学反应工程学科发展史引出国内学科发展史和国内代表人物，播放相关视频和 PPT 图片等，塑造学生良好的价值观、人生观及爱国精神，提升学生的专业认知、民族自豪感和家国情怀。  第1章 复杂化学反应体系的定量表征（6学时）  1.1反应体系的化学计量学分析  1.2反应体系的化学平衡分析  1.3反应动力学及其数学描述  1.4反应动力学的实验研究方法  课程思政元素和方式  通过数学模型分析方法，引出我国著名数学家的人生成长历程，并示例讲解数据分析软件MATLAB 在化工计算中的应用。播放相关视频和 PPT 图片等。培养学生良好的职业素养和社会责任感，文化自信、民族自豪感。  第2章 理想均相反应器分析 （4学时）  2.1理想间歇反应器  2.2理想连续流动反应器  2.3全混流反应器的热稳定性  课程思政元素和方式  由液相均相反应引出侯氏制碱法，讲授侯氏制碱法等案例，采用多媒体讲解，并展示往届学生参加化工设计相关作品。  第3章 化学反应器中的混合现象 （4学时）  3.1宏观混合与微观混合  3.2返混及其对反应的影响  3.3非理想连续流动反应器  3.4物系聚集状态对化学反应的影响  3.5化学反应器的预混合问题  3.6混合对聚合反应器选型的影响  第4章 外部传递过程对非均相催化反应的影响 （4学时）  4.1非均相催化反应动力学的表达方式  4.2外部传递过程的模型化  4.3 外部传递对反应结果的影响表征  第5章 内部传递对气固相催化反应过程的影响 （4学时）  5.1流体在多孔介质内的有效扩散系数  5.2 内部传递对气固相催化反应过程的影响  5.3 外部传递对反应结果的影响表征  5.4 流固相非催化反应过程  课程思政元素和方式  介绍刘中民院士在 DMTO （甲醇制烯烃）方面的研究，以榜样的事迹培养学生学习兴趣、民族自信心、 家国情怀。  第6章 固定床反应器 （2学时）  6.1 固定床中的传递过程  6.2 固定床反应器的数学模型  6.3 拟均相一维模型的求解  6.4 固定床反应器的热特性  课程思政元素和方式  介绍闵恩泽院士在磁稳定床反应器、陈建峰院士在超重 力反应器方面研究，以榜样的事迹培养学生学习兴趣、民族自信心、 家国情怀。  第7章 流化床反应器 （2学时）  7.1 气固流态化现象  7.1 流化床中的气泡模型  7.3 拟均相一维模型的求解  第8章 气液反应和反应器 （2学时）  8.1 气液吸收过程的物理模型  8.2 液膜内的气液反应过程模型  8.3 气液相反应器的分类和选型  8.4 气液相反应器的设计计算  第9章 气固相三相反应器 （2学时）  9.1 气液固三相反应器的分类和选型  9.2 气液固三相反应动力学  9.3 於浆反应器模型化  9.4 涓流床反应器的模型化  9.5 涓流床反应器的设计和放大  课程思政元素和方式  介绍我国石油化工的发展史，播放相关视频和 PPT 图片等。培养科学的学习兴趣，提升学生的专业认知，坚定对本专业的热爱，增强文化自信、民族自豪感以及爱国情怀。  以上教学中，针对讲解部分有工业案例分析及讨论内容。  前五章为重点内容。难点在化学反应的计量学分析，以及几种反应器的设计，反应器中的物料混合，以及非均相催化反应的反应动力学。 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  **教材：**程振民，朱开宏，袁渭康《高等反应工程教程》华东理工大学出版社,2007  **主要参考书：**  1.化学反应工程（第五版）.朱炳辰.化学工业出版社，2012.  2.化学反应工程原理(第二版).张濂，许志美，袁向前.华东理工大学出版社，2007.  3.化学反应工程（第三版）.李绍芬.化学工业出版社，2013.  4.Chemical Reaction Engineering. 3rd. O.Levenspiel.  5.Elements of Chemical ReactionEngineering.F.S.Fogler  6.工业反应过程的开发方法 .陈敏恒，袁渭康.华东化工学院出版社.  7.化学反应工程.陈甘棠.化学工业出版社. | | | | | | | | | |
| **预修课程：**  高等数学，物理化学，化工热力学，化学反应工程，传递过程 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**张巧 | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**张巧  年 月 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。

0005200152——互联网上的化学化工资源

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课 程名 称 | 中文 | | 互联网上的化学化工资源 | | | | | 课程编号 | 0005200152 |
| 英文 | | Resources of chemistry and chemical engineering from the Internet | | | | | 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 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 刘鹏、毛桃嫣 | | | | | | 适用对象 | 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、 |
| **课程简介(中文)：**  《网络上的化学化工资源》是系统介绍如何利用网络资源来查阅、获取各类化学化工文献，如期刊、手册、大全、文摘、索引、专利等，并对文献进行分类、整合、利用的一门课程。  科学研究要“站在巨人的肩膀上”。网络上有着丰富的化学化工信息资源, 高速发展的网络为全球性的合作、信息交流和资源共享带来前所未有的机会。快速获取信息、并充分有效地利用信息可以使科研工作起点高、富有成效并避免低层次的重复。化学工业发展至今已积累了浩如烟海的文献资源，如何从这个浩瀚的信息海洋中既快又全地找到所需的文献资料已经成为研究人员在科研中所要面对的首要问题。同时，知识的更新、终生教育、跟踪学科前沿也要求我们必须掌握娴熟的查阅、整理专业文献资料的方法和技巧。 | | | | | | | | | |
| **课程简介(英文)：**  “Resources of chemistry and chemical engineering from the Internet”is a course that systematically introduces how to use network resources to access and access various chemical and chemical literature, such as journals, manuals, encyclopedias, abstracts, indexes, patents, etc., and categorizes, integrates, and utilizes the literature.  Scientific research should stand on the shoulders of giants. There are abundant chemical and chemical information resources on the internet, and the rapidly developing network has brought unprecedented opportunities for global cooperation, information exchange, and resource sharing. Quickly obtaining information and making full and effective use of it can make scientific research work start high, productive, and avoid low-level duplication. The development of the chemical industry has accumulated a vast amount of literature resources, and how to quickly and comprehensively find the necessary literature materials from this vast ocean of information has become the primary problem that researchers need to face in scientific research. At the same time, updating knowledge, lifelong education, and tracking the frontier of science also require us to master proficient methods and skills in accessing and organizing professional literature. | | | | | | | | | |
| **课程目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  《网络上的化学化工资源》是在本科阶段《文献检索》课程的基础上，专门针对化学化工类的资源，在本校图书馆网络资源的基础上，培养和训练学生检索与查找、选择与鉴别、挖掘与处理、整合与利用文献信息资源的意识和能力；培养和训练学生科学合理地利用文献信息资源的学术伦理与学术规范，以提高学生的自主学习能力、科学研究能力和知识创新能力。  《网络上的化学化工资源》是实践性很强的科学方法课，授课教师应充分利用学校图书馆和学院资料室的已有文献资料，熟悉文献收集、整理的技巧和方法，通过具体的操作实践，使学生获得充分、具体的感性认识，同时在学生了解了该类文献查阅方法后，应分组布置不同题目要求学生通过文献实习来加深巩固对查阅方法的掌握，并对学生查阅途径和查阅结果进行分析讲解。  在课程教学中，应讲述我国老一辈科研人员如何在艰苦条件下开展文献调研和文献追踪工作，以及在没有互联网时代，前人是如何查找文献的，以使学生建立吃苦耐劳、潜心钻研的理念。 | | | | | | | | | |
| **教学内容及学时分配：**  第一章 绪论（2学时）  1.1 化学文献的概述  1.2 检索系统的建立发展  1.3 化学工作者与查阅文献的关系  1.4 如何查阅化学文献  第二章 中文网络资源的检索（2学时）  2.1 国内化学化工期刊的概况及检索  2.2 国内学位论文的检索  2.3 国内网络图书资源的检索  2.4 国内专利文献的检索  2.5 百度学术数据库的使用  第三章 广州大学图书馆外文电子资源的使用（2时）  3.1Web of Science 数据库的使用  3.2 Elsevier ScienceDirect 数据库的使用  3.3 Springer Link Journals & Books数据库的使用  3.4 美国化学学会（ACS）数据库的使用  3.5 EV(Engineering Village)数据库的使用  3.6 Google Scholar数据库的使用  第四章 文献管理软件的使用（4学时）  4.1 文献管理软件(Endnote软件)的介绍  4.2 如何从数据库中将文献导入到软件中  4.3 如何在软件中编辑管理文献资料  4.4 如何将软件中的文献资料导出到word中  第五章 如何阅读整理文献（2学时）  5.1 阅读整理文献的目的  5.2 阅读整理文献的技巧  5.3 SCI索引的使用  第六章 其他网上化学化工文献资源的检索（2学时）  6.1 国内主要的化学、化工网站  6.2 国内主要的学术交流网站  6.3 国外著名高校研究所的网上资源  6.4 著名分析仪器制造商、化学试剂供应商网页  第七章 如何进行论文投稿（2学时）  7.1 中文论文的投稿流程及注意事项  7.2 英文论文的投稿流程及注意事项 | | | | | | | | | |
| **教材及主要参考书目：**  无 | | | | | | | | | |
| **预修课程：**  文献信息检索 | | | | | | | | | |
| **教师团队成员：**  **刘鹏 毛桃嫣** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**    年 月 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。

0005290005——业务实习

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实 践名 称 | 中文 | | 业务实习 | | | | | 课程编号 | 0005290005 |
| 英文 | | Professional Practice | | | | | 开课单位 | 化学化工学院 |
| 考核方式 | | 考查 | | 学时 | 32 | 学分 | 0 | 课程类别 | 专业课 |
| 编 制 者 | | 刘鹏 | | | | | | 适用对象 | 学术型硕士 |
| **实践目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  本课程为全日制化学工程与技术学术型硕士研究生的专业方向实践课程。课程目的是在导师的安排下，有计划、有目的地参加与化学工程与技术领域相关的企业实践活动。研究生实践结束后，需完成不少于2000字的实践报告，认真详细地总结实践工作中的心得体会、经验教训。  业务实习是研究生培养中的一个重要的实践教学环节。本课程的目标是通过接触实际的生产过程，使研究生能全面而详细地了解多种生产工艺过程、生产设备、生产的组织与企业文化等方面的知识，巩固所学的知识，扩大知识面，使其对本专业知识形成一个客观、理性的认识，培养学生的实际生产意识，理解企业对社会的责任，培养其的创新意识和团队合作精神及解决工程实际问题的基本能力，增强事业心和社会责任感。 | | | | | | | | | |
| **实践内容及时间安排：**  业务实习活动一般安排在二年级，在导师的安排下，实际走访1家以上企业，了解企业实际生产情况。 | | | | | | | | | |
| **前期准备：** | | | | | | | | | |
| **预修课程：** | | | | | | | | | |
| **教师指导团队成员：** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、适用对象指学术型硕士、全日制专业型硕士、非全日制专业型硕士、博士等。2、实践教学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；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际问题的创新意识和能力。

0005290023——教学(社会)实践

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实 践名 称 | 中文 | | 教学(社会)实践 | | | | | 课程编号 | 0005290023 |
| 英文 | | Teaching（Society） Practice | | | | | 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 | 专业实践 |
| 编 制 者 | |  | | | | | | 适用对象 | 学术型硕士 |
| **实践目标与基本要求：（请注明课程思政元素和方式）**  本课程为全日制化学工程与技术学术型硕士研究生的专业方向实践课程。课程目的是结合导师在化学工程与技术领域的教学和研究方向，由导师指定，参与辅助导师的课程教学工作；或者在导师的安排下，有计划、有目的地参加与化学工程与技术领域相关的社会实践活动或管理实践活动等。研究生实践结束后，需完成不少于2000字的实践报告，认真详细地总结实践工作中的心得体会、经验教训。  本课程的目标是夯实研究生对化工基础课程的理解和认识，使其了解课程教学工作中的具体环节和要求，为其已开展的科研工作或将来拟从事的教学工作打下基础；或者使其通过接触实际的生产过程，全面而详细地了解多种生产工艺过程、生产设备、生产的组织与企业文化等方面的知识，培养其实际生产意识。最终通过实践工作，有针对性和目标性地培养研究生的独立思考和自主解决实际问题的创新意识和能力，为导师的教学和科研工作、以及研究生的研究工作和学位论文撰写等奠定基础。 | | | | | | | | | |
| **实践内容及时间安排：**  教学(社会)实践活动一般安排在三年级第一学期，担任一门本科主干课或专业课教学辅导工作；协助指导教师指导本科毕业论文1人次以上；参加企业横向课题的部分研究工作1项或走访1家以上企业，了解化工生产实际。教学实践由研究生导师亲自指导或委托相关课程主讲教师负责指导。 | | | | | | | | | |
| **前期准备：根据个人培养方案，已完成所有课程的学习。** | | | | | | | | | |
| **预修课程：无** | | | | | | | | | |
| **教师指导团队成员：研究生各自的导师** | | | | | | | | | |
| **编制者签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |
| **学科点意见：**  **学科点负责人签名：**  年 月 日 | | | | | | | | | |

注：1、适用对象指学术型硕士、全日制专业型硕士、非全日制专业型硕士、博士等。2、实践教学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；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际问题的创新意识和能力。