**南阳师范学院**

**化学与制药工程学院**

**材料化学专业**

**教学大纲（2016版）**

**目 录**

1. 无机化学 ………………………………………………………… 1
2. 无机化学实验 …………………………………………………… 6
3. 有机化学 ………………………………………………………… 11
4. 有机化学实验I ………………………………………………… 20
5. 有机化学实验II ………………………………………………… 27
6. 分析化学 ………………………………………………………… 33
7. 仪器分析 ………………………………………………………… 38
8. 分析化学实验 …………………………………………………… 44
9. 物理化学 ………………………………………………………… 51
10. 化工基础 ………………………………………………………… 57
11. 材料概论 ………………………………………………………… 62
12. 材料力学 ………………………………………………………… 67
13. 材料工程图学 …………………………………………………… 72
14. 材料化学 ………………………………………………………… 77
15. 高分子化学 …………………………………………………… 83
16. 材料化学专业实验I …………………………………………… 89
17. 材料化学专业实验II …………………………………………… 95
18. 材料科学基础 …………………………………………………… 101
19. 材料性能学 …………………………………………………… 106
20. 材料现代测试技术 …………………………………………… 111
21. 高分子物理 …………………………………………………… 116
22. 材料加工工艺 …………………………………………………… 122
23. 化学信息学 …………………………………………………… 127
24. 材料化学课程设计 …………………………………………… 132
25. 高分子材料综合实验 …………………………………………… 135
26. 无机材料综合实验 …………………………………………… 138
27. 有机光电功能材料 …………………………………………… 143
28. 高分子材料生产加工设备 …………………………………… 148
29. 高分子材料合成与应用 ………………………………………… 153
30. 医用高分子材料 ………………………………………………… 160
31. 薄膜材料与技术 ………………………………………………… 166
32. 无机材料合成与应用 …………………………………………… 172
33. 纳米材料与纳米技术 …………………………………………… 176
34. 半导体材料 …………………………………………………… 181
35. 非金属矿物材料与应用 ………………………………………… 186
36. 无机材料科学基础 …………………………………………… 192
37. 无机非金属材料工艺学 ………………………………………… 198
38. 材料腐蚀与防护 ………………………………………………… 204
39. 环境材料学 …………………………………………………… 210
40. 现代企业管理 …………………………………………………… 215
41. 材料科学进展 …………………………………………………… 219
42. 实验设计法 …………………………………………………… 223
43. 化工软件实践 …………………………………………………… 228
44. 聚合物乳液合成技术及应用 …………………………………… 232
45. 新能源技术与材料 …………………………………………… 239
46. 统计热力学 …………………………………………………… 244
47. 复合材料学 …………………………………………………… 247
48. 材料近现代研究方法 …………………………………………… 253
49. 绿色化学 ………………………………………………………… 257
50. 固体物理 ………………………………………………………… 263
51. 中级无机化学 …………………………………………………… 268
52. 高等有机化学 …………………………………………………… 276
53. 有机波谱分析 …………………………………………………… 283
54. 现代仪器分析 …………………………………………………… 289
55. 专业英语 ………………………………………………………… 294

**《无机化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410101 | | 编写时间 | | | 2016年8月 | |
| 课程名称 | 无机化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Inorganic Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 4 | 总学时数 | | 60 | 理论讲授学时 | | 60 |
| 实验实践学时 | |  |
| 任课教师 | 无机化学教研室 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课 □个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 |  | | | | | | |

**1.课程教学目标**

教会学生初步掌握化学热力学、化学动力学、元素周期律、近代物质结构以及酸碱平衡、沉淀平衡等基本原理；培养学生运用上述原理去掌握有关无机化学化学中元素和化合物的基本知识，并对一般无机化学问题进行理论分析和计算的能力；引导学生树立辩证唯物主义和历史唯物主义观点，训练培养学生的科学思维和创新能力；为学习后继课程和新理论、新实验技术打下必要的基础。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握无机化学的基本概念、基本原理知识的能力。

能力目标：掌握化学学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

**2.课程教学目的与任务**

学生通过本大纲所规定的教学内容的学习，学习无机化学的基本概念、基本原理，元素的单质及化合物结构、性质、制备方法及应用，为后续课程学习打好必要的专业基础。培养学生具有对一般无机化学问题进行理论分析和计算的能力，查阅、利用参考资料的能力。教学方法上以讲授为主，专题讨论为辅。注重学生自学能力的培养，潜移默化中使学生领会化学思维模式，一点一滴中培养学生技能。

**3.课程内容简介**

本课程为大学本科的基础课课程，主要讲授内容是物质结构原理、水溶液化学、化学热力学、化学动力学的基本原理，介绍无机化学学科发展的前沿及应用。

**4.理论教学基本要求**

通过该门课程学习，使学生熟练掌握物质结构原理、水溶液化学、化学热力学、化学动力学的基本原理。了解无机化学学科发展前沿及趋势。能够综合应用无机化学知识。

**5.教学方式与方法**

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容。精讲内容主要是物质结构原理、化学热力学原理、化学动力学原理、水溶液化学等难度较大部分; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容(如基本概念、化合物的特性及用途) ; 研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补的学习氛围。

**6.主讲教师简介和团队成员情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  党元林：硕士，教授，主讲无机化学及实验.  黄运瑞：博士，副教授，主讲无机化学及实验.  黄群曾：博士，副教授，主讲无机化学及实验.  刘小娣：博士，副教授，主讲无机化学及实验.  陈宝宽：博士，讲师，主讲无机化学及实验.  孙瑞雪：博士，讲师，主讲无机化学及实验.  赵 强：博士，讲师，主讲无机化学及实验.  叶立群: 博士，讲师，主讲无机化学及实验.  史珍珍：博士，讲师，主讲无机化学及实验. | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 党元林 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 黄运瑞 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 黄群曾 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 刘小娣 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 陈宝宽 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 孙瑞雪 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 赵强 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 叶立群 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 史珍珍 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |

7.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一讲（部分） | 化学反应中的质量关系和能量关系 | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 1. 一级知识点：反应进度、反应热、反应焓变、应用标准摩尔生成焓计算标准摩尔反应焓变  2. 二级知识点：体系和环境、热和功  3. 三级知识点：化学计量数、热力学能、能量守恒 | | | | |
| 第二讲（部分） | 化学反应的方向、速率和限度 | □理论/□实践 | 学时 | 8 |
| 1. 一级知识点：化学反应的方向和吉布斯自由能变、化学反应速率、化学反应的限度  2. 二级知识点：化学平衡的移动  3. 三级知识点：影响化学反应速率的因素 | | | | |
| 第三讲（部分） | 酸碱反应和沉淀反应 | □理论/□实践 | 学时 | 8 |
| 1. 一级知识点：酸碱质子理论、解离度和稀释定律、缓冲溶液、溶度积规则、沉淀的溶解和转化  2. 二级知识点：溶液的酸碱性、解离平衡和解离常数、盐类的水解  3. 三级知识点：酸碱的解离理论、水的解离反应 | | | | |
| 第四讲（部分） | 氧化还原反应与电化学 | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| 1. 一级知识点：影响电极电势的因素、氧化还原反应的方向和限度  2. 二级知识点：原电池、标准电极电势、元素电势图  3. 三级知识点：氧化还原反应的配平及实用电池 | | | | |
| 第五讲（部分） | 原子结构与元素周期表 | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| 1. 一级知识点：量子数、原子中电子的排布（构造原理）、原子性质的周期性  2. 二级知识点：原子结构的近代概念元素周期系  3. 三级知识点：原子结构的经典概念 | | | | |
| 第六讲（部分） | 分子的结构与性质 | □理论/□实践 | 学时 | 8 |
| 1. 一级知识点：共价键、杂化轨道理论、价层电子对互斥理论、分子轨道理论、分子间力和氢键  2. 二级知识点：键参数（键能、键长、键角）  3. 三级知识点：离子键 | | | | |
| 第七讲（部分） | 配位化合物 | □理论/□实践 | 学时 | 8 |
| 1.一级知识点：价键理论、晶体场理论  2.二级知识点：配合物的基本概念、配合物在水溶液中的稳定性  3.三级知识点：典型配合物 | | | | |
| 第八讲（部分） | 元素化学 | □理论/□实践 | 学时 | 12 |
| 1.一级知识点：碱金属和碱土金属的性质、卤族元素和氧族元素概述、氮硼碳族元素概述、过渡元素概述、稀土元素概述、镧系收缩  2.二级知识点：碱金属和碱土金属的氧化物、卤族元素的卤化物及其酸、氧族元素的双氧水的制备性质及应用、碳的单质及应用、氮的氧化物及含氧酸盐、锰的化合物、铬的化合物、铜的化合物  3.三级知识点： 碱金属和碱土金属的氢氧化物及盐类、卤素元素通性、硫化物、磷的含氧酸盐、硅及其化合物、硼的氢化物 | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 | 内容 | 学时 | 开课学期 |
| 第一讲（部分） | 化学反应中的质量关系和能量关系 | 4 | 1 |
| 第二讲（部分） | 化学反应的方向、速率和限度 | 8 | 1 |
| 第三讲（部分） | 酸碱反应和沉淀反应 | 8 | 1 |
| 第四讲（部分） | 氧化还原反应与电化学 | 6 | 1 |
| 第五讲（部分） | 原子结构与元素周期表 | 6 | 1 |
| 第六讲（部分） | 分子的结构与性质 | 8 | 1 |
| 第七讲（部分） | 配位化合物 | 8 | 1 |
| 第八讲（部分） | 元素化学 | 12 | 1 |
| 总学时 |  | 60 |  |

**8.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计**

结合无机化学学科的产生发展史、无机化学与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照无机化学各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。涉及本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题作为研讨内容，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题—— 探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

**9.考核和评价方式**

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。 平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

**10.教材和教学参考资料**

教材：《无机化学简明教程》天津大学 杨宏孝 主编 高等教育出版社

参考教材：

《无机化学》大连理工大学无机化学教研室 主编 高等教育出版社

《无机化学》北京师范大学等 主编 高等教育出版社

《无机化学》宋天佑 主编 高等教育出版社

执笔人：叶立群 教研室主任：党元林 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.8

《无机化学实验》教学大纲

课 程 名 称：无机化学实验

英 文 名 称： Basic Chemistry Experiment

课 程 代 码： 53410102

课 程 性 质：独立设置

学 时: 45学时

学 分： 1.5学分

开 设 学 期：材料化学专业 第1学期

**一、实验教学目的和基本要求**

无机化学实验课程是无机化学教学体系的重要组成部分，也是学习分析化学实验、有机化学实验等课程的基础，其课程开设一个学年，根据无机化合物的性质和反应，开设实验，主要包括：实验的基础知识和基本操作，无机单质和化合物的性质、制备提纯。化学是一门以实验为基础的学科，通过实验，以达到以下四个方面的目的：

1、掌握大量物质变化的第一手感性知识，进一步熟悉元素及其化合物的重要性质和反应，掌握重要化合物的一般制备方法，加深对理论课中基本理论和基础知识的理解掌握。

2、掌握化学实验的技术，培养独立工作能力和独立思考能力，如独立准备和进行实验的能力，细致地观察现象和数据记录，归纳，综合，正确处理数据的能力；分析实验和用语言表达实验结果的能力以及一定的组织实验，科学研究和创新的能力。

3、培养实事求是的科学态度，准确，细致，整洁等良好的科学习惯以及科学的思维方法，培养敬业和一丝不苟的工作精神，养成良好的实验室习惯。

4、学习实验室工作有关知识，遵守实验室的规章制度，保持整洁，注意安全，如实验室的各项规则，实验工作的基本程序；实验室的布局，试剂，物资的管理；实验可能发生的一般事故及其处理；实验室废液的一般处理以及实验室管理的一般知识等。

5、认真预习，仔细阅读实验教材和其他指定参考资料，写出预习报告，做好实验，仔细观察实验现象，如实作好实验记录，熟练掌握无机物的合成与制备、分离与提纯、性质和测定等基本操作和技能，写好实验报告，正确处理实验数据和表示实验结果。  
 加强基础实验，基本操作训练，加强实验能力的培养，强化自学能力。实验内容广泛，从基本操作实验，一般验证性实验到常数测定，无机制备实验及物质分离实验，元素性质及基本反应。

**二、主要实验仪器设备**

分析天平、电子天平、磁力搅拌器、精密pH计、电动离心机、烘箱、蒸馏水器、恒温水浴、冰箱、循环水真空泵，电热套，电炉，常用玻璃仪器。

**三、实验实训项目名称及学时分配**

学时分配表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时 | 要求 | 类型 | 每组人数 |
| 1 | 实验室教育，仪器认领及常用仪器介绍 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 2 | 灯的使用 玻璃管加工 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 3 | 台秤及分析天平的使用，溶液的配制 | 4 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 4 | 由粗食盐制备试剂级NaCl | 4 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 5 | 酸碱滴定 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 6 | 五水合硫酸铜结晶水的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 7 | 二氧化碳相对分子质量的测定 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 8 | 反应速率和活化能的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 9 | 一种Co（Ⅲ）配合物制备 | 4 | 必做 | 设计性 | 1 |
| 10 | 醋酸电离度和电离常数的测定 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 11 | PbI2的Ksp测定 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 12 | 氧化还原反应和氧化还原平衡 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 13 | （NH4）2Fe（SO4）2的制备 | 4 | 必做 | 综合性 | 1 |
| 14 | 考试操作 |  |  |  |  |
|  | 总学时 | 45 |  |  |  |

**四、教学目的和教学内容**

实验一 实验室教育，仪器认领及常用仪器介绍

1、教学目的： 熟悉无机化学实验室规则和要求；领取仪器，熟悉其名称、规格，了解注意事项；学会仪器的洗涤和干燥。

2、教学内容：学习实验室规则；实验安全知识；实验要求；无机实验常用仪器介绍及认领；仪器的洗涤与干燥。

3、主要仪器：钥匙，洗瓶，玻璃棒，酒精灯，试管架，试管，试管刷，蒸发皿，坩埚钳，容量瓶，烧杯，量筒，酸碱滴定管，移液管，温度计等。

实验二 灯的使用 玻璃管加工

1、教学目的：掌握酒精喷灯、酒精灯的使用方法；练习玻璃管的截断、弯曲、拉制、熔烧等操作；练习塞子钻孔的基本操作。

2、教学内容：酒精喷灯的使用：酒精喷灯的构造，使用方法，注意事项；玻璃管（棒）的简单加工：玻璃管（棒）的截断与熔光，弯曲玻璃管，玻璃管（棒）的拉制；塞子的钻孔与玻璃导管的连接：塞子与钻孔器的选择；钻孔的方法；玻璃导管与塞子的连接。

3、主要仪器：酒精喷灯，捅针，锉刀，钻孔器，圆锉，石棉网，硬质玻璃管，玻璃管，玻璃棒、酒精灯。

实验三 台秤及分析天平的使用，溶液的配制

1、教学目的：了解台秤分析天平和电子天平的基本构造，学习正确的称量方法；了解使用天平的规则；掌握一般和特殊溶液或试剂的配制方法；学习吸量管、容量瓶的使用方法。

2、教学内容：台秤、分析天平的结构、使用步骤及注意事项；溶液的配制：（1）0.1 M的NaOH、HCl溶液的配制；（2）配制0.0500 M的H2C2O4溶液；

3、主要仪器：台秤，电子天平，烧杯，试剂瓶，容量瓶。

实验四 由粗食盐制备试剂级NaCl

1、教学目的：学习由海盐制试剂级氯化钠的方法；练习溶解、过滤、蒸发、结晶等基本操作。

2、教学内容：溶盐；化学处理：除去SO42－,除去Ca2＋、Mg2＋、Ba2+,除去多余的CO32－ 蒸发干燥：蒸发浓缩，析出纯NaCl；干燥；产品检验：氯化钠含量的测定；水溶液反应；用比浊法检验SO42－ 的含量。

3、主要仪器：酒精灯，蒸发皿，玻璃棒，烧杯，离心管，胶头滴管，石棉网。

实验五 酸碱滴定

1、教学目的：掌握酸碱滴定的原理和方法；学习移液管、滴定管的使用方法。

2、教学内容：滴定前的准备阶段：检漏；洗涤；量取；滴定。测定氢氧化钠溶液浓度。

3、主要仪器：酸式滴定管，碱式滴定管，锥形瓶，滴管，烧杯。

实验六 五水合硫酸铜结晶水的测**定**

1、教学目的：了解结晶水合物中结晶水含量的测定原理和方法；进一步熟悉分析天平的使用；学习研钵、干燥器等仪器的使用和沙浴加热、恒重等基本操作。

2、教学内容：坩埚恒重；药品称量；药品脱水；将称过质量的上面的坩埚，再次放入在沙浴盘中灼烧15 min，取出后放入干燥器内冷却至室温，然后在分析天平上称其质量。测定结晶水。

3、主要仪器：分析天平，托盘天平，瓷坩埚，泥三角，烧杯，电炉，沙浴盘。

实验七 二氧化碳相对分子质量的测定

1、教学目的：掌握实验室制取二氧化碳的方法；分析气体密度法测定分子量的原理；掌握二氧化碳相对分子质量的测定和计算方法；加深理解理想气体状态方程式和阿佛加德罗定律。

2、教学内容：连接好二氧化碳气体的发生和净化装置；称出(空气+瓶+塞子)的质量；从启普发生器产生的二氧化碳气体；在天平上称出(二氧化碳气体+瓶+塞子)的质量。测定二氧化碳分子质量。

3、主要仪器：启普发生器，洗气瓶 (2只)，锥形瓶，台秤，天平，温度计，气压计，橡皮管，橡皮塞等。

实验八 反应速率和活化能的测定

1、教学目的：了解浓度、温度和催化剂对反应速率的影响；测定过二硫酸铵与碘化钾反应的反应速率，并计算反应级数、反应速率常数和反应活化能。

2、教学内容：浓度对反应速率的影响，求反应级数、速率系数；温度对反应速率的影响，求活化能；催化剂对反应速率的影响。

3、主要仪器：恒温水浴一台，烧杯，量筒，秒表1块，玻璃棒或电磁搅拌器。

实验九 一种Co（Ⅲ）配合物制备

1、教学目的：掌握制备金属配位化合物最常用的方法--水溶液中的取代反应和氧化还原反应；了解其基本原理和方法；学习使用电导仪。

2、教学内容：制备Co（Ⅲ）配合物；组成初判断；

3、主要仪器：台秤，烧杯，锥形瓶，量筒，研钵，漏斗，铁架台，酒精灯，石棉网，温度计，电导仪率等。

实验十 醋酸电离度和电离常数的测定

1、教学目的：掌握电离度和电离常数的测定原理和方法；巩固滴定操作，学习PH计的使用。

2、教学内容：HAc溶液浓度的测定(碱式滴定管)；配制不同浓度的HAc溶液；测定HAc溶液的pH值，并计算HAc的电离度、电离常数。

3、主要仪器：滴定管、吸量管、容量瓶、pH计、玻璃电极、甘汞电极。

实验十一 PbI2的Ksp测定

1、教学目的：了解离子交换发法的一般原理；使用离子交换树脂的基本方法；

掌握用离子交换法测定Ksp的原理；练习滴定操作。

2、教学内容：PbI2饱和溶液的配制；树脂预处理；装柱；交换与洗涤；滴定。

3、主要仪器：量筒，吸量管，移液管，碱式滴定管，锥形瓶，洗耳球。

实验十二 氧化还原反应和氧化还原平衡

1、教学目的：掌握电极本性，浓度、酸度对电极电势、氧化还原反应方向、产物、速率的影响；实验了解化学电池电动势；浓度和酸度对氧化还原反应方向、产物、速率的影响。

2、教学内容：氧化-还原反应和电极电势；浓度对电极电势的影响；酸度和浓度对氧化-还原反应的影响。

3、主要仪器：试管，烧杯，伏特计，表面皿，U形管。

实验十三 (NH4)2Fe(SO4)2的制备

1、教学目的：了解复盐(NH4)2Fe(SO4)2的制备原理；练习水浴加热、固液分离、蒸发、浓缩、结晶、干燥等基本操作。

2、教学内容：铁屑表面油污的去除；硫酸亚铁的制备；硫酸亚铁铵的制备；产品检验：（1）标准溶液的配置；（2）Fe3+分析。

3、主要仪器：电子天平，酒精灯，可调电炉，烧杯，表面皿，蒸发皿，石棉铁丝网，铁架，药匙、量筒，移液管或吸量管，吸气橡皮球，白瓷板，布氏漏斗，抽滤瓶，玻璃抽气管，温度计，比色管。

**五、考核方式与成绩评定**

实验课期末总成绩评定：平时实验成绩占60%，期末考试占40% 。

**六、教材及参考资料**

教材： 北京师范大学主编 《无机化学实验》（第四版）高等教育出版社 2014.5

参考书：北京师范大学主编 《无机化学实验》（第二版）高等教育出版社 1991.4

中山大学主编 《无机化学实验》（第二版）高等教育出版社 1991.2

王希通主编 《无机化学实验》 高等教育出版社 1988.4

执笔人：叶立群 教研室主任：党元林 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.8

**《有机化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 有机化学I： 53410103  有机化学II：53410104 | | 编写时间 | | | 2016.4 | |
| 课程名称 | 有机化学 | | | | | | |
| 英文名称 | **Organic Chemistry** | | | | | | |
| 学分数 | 3+2 | 总学时数 | | 81 | 理论讲授学时 | | 81 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 杨 浩、孙汝中、王志强、李政道、徐 坤、刘若雨等 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课☑专业核心课□个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 无机化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

有机化学是一门与人们日常生活密切相连的化学分支学科，是类专业重要的基础理论课。通过本课程的学习，使学生比较系统地掌握有机化学基础理论，基本知识和基本技能；了解本学科在社会生产生活中的应用；培养学生运用有机化学的基础理论、基本知识和实验技能进行材料研究和技术开发的基本能力。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握有机化学的基本概念、基本理论和基本反应知识的能力，对有机化合物结构与性质的分析、有机合成的应用能力。

能力目标：掌握化学学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

有机化学课程是高等学校材料专业的学科必修基础课程，使学生在学习无机化学的基础上，较系统地掌握有机化学的基本理论、基本知识、基本技能及学习有机化学的基本思想和方法；了解常见有机化合物在材料研究和技术开发中的地位和作用，提高学生的认知能力，培养学生的创新能力；了解有机化学学科领域的新成果和发展动态，培养学生灵活运用、综合分析和解决问题的能力，为材料专业课学习和今后从事有机化学相关工作打下理论基础。

3.课程内容简介

本课程为大学本科材料专业的基础课和核心课程，学分数5，总学时数90，主要讲授内容是有机化合物的组成、结构、合成、性质、用途及其相互转化的规律以及主要的有机化学反应机理，介绍有机化学学科发展的前沿及应用。

4.理论教学基本要求

通过该门课程学习，使学生熟练掌握各类有机化合物的命名及对其官能团特点分析认识。掌握各类有机化合物结构与性质间关系；掌握各类有机化合物的典型反应及一般合成方法；掌握主要有机化学理论。理解有机化合物的立体结构，有机反应机理。了解有机化学学科发展前沿及趋势。能够综合应用有机化学知识。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点). 精讲内容主要是化合物结构、重要性质、反应机理等难度较大部分; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容(如物理性质、化合物的特性及用途) ; 研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  有机化学理论课程主讲教师杨浩教授，为南阳师院首届教学名师，河南省教学标兵，河南省优秀教师，河南省化学会理事，具有30多年从事有机化学教学和教学管理的经验。负责国家级特色专业——化学专业建设项目，担任省级实验教学师范中心——化学实验教学示范中心主任，主持过多项教改项目，曾获得省级教学成果一、二等奖。主持省科技厅、教育厅科研项目2项，发表教研及学术论文30余篇。长期致力于基础课团队建设和课程建设，坚持在教学第一线为本科生授课，治学严谨，品德高尚，具有团结协作精神和较强的组织管理和领导能力。她带领的“有机化学系列课程教学团队”2016年被河南省教育厅确立为省级教学团队。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 杨 浩 | 女 | 教 授 | 化学与制药工程学院 | 有机化学、有机合成教学 |
| 孙汝中 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 有机化学、有机实验教学 |
| 王志强 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 有机化学、高等有机化学 |
| 李政道 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 有机化学、有机实验教学 |
| 刘若雨 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 有机化学、有机实验教学 |
| 徐 坤 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 有机化学、有机实验教学 |
| 张 胜 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 有机化学、有机实验教学 |

课时分配表：（本课程开设时间为一年：第1学期45学时，第2学期36学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 有机化合物的结构和性质 | 2 | 1 |
| 第二章 | 烷烃 | 3 | 1 |
| 第三章 | 烯烃 | 5 | 1 |
| 第四章 | 炔烃、二烯烃 | 5 | 1 |
| 第五章 | 脂环烃 | 3 | 1 |
| 第六章 | 单环芳烃 | 5 | 1 |
| 第七章 | 多环芳烃和非苯芳烃 | 2 | 1 |
| 第八章 | 立体化学 | 5 | 1 |
| 第九章 | 卤代烃 | 6 | 1 |
| 第十章 | 醇和醚 | 6 | 1 |
| 第十一章 | 酚和醌 | 3 | 1 |
| 第十二章 | 醛和酮 | 8 | 2 |
| 第十三章 | 羧酸及其衍生物 | 10 | 2 |
| 第十四章 | 二羰基化合物 | 6 | 2 |
| 第十五章 | 硝基化合物和胺 | 6 | 2 |
| 第十六章 | 重氮化合物和偶氮化合物 | 6 | 2 |
|  | 合计学时 | 81 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 有机化合物的结构和性质 | | | | | | | | □理论/□实践 | | | 学时 | | | | 2 |
| **教学要求：**了解有机化学的产生和发展历史；了解有机化合物的分类和有机反应类型；初步掌握有机化合物中的化学键、共价键的键参数：键长、键角、元素的电负性及键的极性和极化性；掌握诱导效应的概念；掌握有机化合物性质上的特点。  1.一级知识点  共价键理论、共价键的键参数、元素的电负性  2.二级知识点  共价键的断裂、碳正离子、碳负离子、自由基、有机化合物的特性、键的极性和极化性  3.三级知识点  有机化学的产生和发展、有机化合物的分类和有机反应类型 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第二部分 | | | | 烷烃 | | | | | □理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 |
| **教学要求：**掌握烷烃同系列、同分异构、sp3杂化等概念；熟练掌握烷烃的系统命名法及常见烷基的名称；了解烷烃σ键的形成、σ键的特性及烷烃的构象；学会用分子间作用力的观点解释烷烃的沸点、熔点、溶解性等方面存在的规律性变化；掌握烷烃的氧化、卤代反应以及烷烃游离基取代反应历程；了解烷烃的制备方法及应用。  1.一级知识点  烷烃同系列、同分异构、构象异构、σ键的形成及键特性、sp3杂化、烷烃的系统命名法、烷烃游离基取代反应  2.二级知识点  常见烷基的名称、烷烃的氧化、卤代反应以及烷烃游离基取代反应历程、乙烷的构象、自由基及其稳定性  3.三级知识点  分子间作用力、烷烃的沸点、熔点、溶解性  伯、仲、叔和季碳原子、伯、仲、叔氢原子、 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第三部分 | 烯烃 | | | | | | | | □理论/□实践 | | | 学时 | | | | 6 |
| **教学要求：**掌握烯烃的sp2杂化、π键、顺反异构、次序规则等概念；掌握烯烃的系统命名法、顺反异构体的命名法；掌握烯烃的化学性质，重点掌握烯烃亲电加成反应及反应历程、马尔科夫尼科夫规则及马尔科夫尼科夫规则的解释；了解烯烃的制备方法及用途；了解石油的组成、加工和用途。  1.一级知识点  sp2杂化、烯烃的系统命名法、顺反异构体命名法、次序规则、碳正离子稳定性、亲电加成反应、氧化反应、烯烃亲电加成历程  2.二级知识点  π键、构造异构、顺反异构、马尔科夫尼科夫规则及马尔科夫尼科夫规则的解释、超共轭效应、烯烃的化学性质、烯烃的制备方法  3.三级知识点  亲电试剂或基团、烯烃的用途、石油的组成、加工和用途 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第四部分 | 炔烃、二烯烃 | | | | | | | | □理论/□实践 | | | 学时 | | | | 6 |
| **教学要求：**掌握炔烃的sp杂化及系统命名法；掌握炔烃的化学性质；了解乙炔的工业制法及用途；了解二烯烃的定义、分类及共轭烯烃的概念；掌握共轭二烯烃的特性反应（1，4-加成、双烯合成）；掌握共轭效应的类型和特点。  1.一级知识点  sp杂化、炔烃、二烯烃的系统命名法、炔烃、二烯烃的加成和氧化反应、离域π键、共轭效应的类型和特点  2.二级知识点  共轭二烯烃的特性反应（1，4-加成、双烯合成）  3.三级知识点  炔烃和二烯烃的物理性质及用途、二烯烃的定义、分类 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第五部分 | 脂环烃 | | | | | | | | □理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 |
| **教学要求：**掌握环烷烃、环烯烃、螺环烃和桥环烃的命名方法；掌握小环烷烃的特性反应和张力学说；了解环烷烃的构象异构、取代烷烃的顺反异构；掌握环己烷的构象；了解脂环烃的制备方法。  1.一级知识点  小环烷烃的加成反应、氧化反应、张力学说、环己烷的构象、取代环己烷的构象  2.二级知识点  环烷烃、环烯烃、螺环烃和桥环烃的命名方法  3.三级知识点  脂环烃的制备方法 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第六部分 | | | | 单环芳烃 | | | | | □理论/□实践 | | | 学时 | | | | 6 |
| **教学要求：**了解苯分子结构特点；掌握芳烃的异构和命名；掌握单环芳烃的化学性质，重点掌握单环芳烃的亲电取代反应历程、亲电取代定位效应及解释、亲电取代定位效应的应用；了解重要的单环芳烃  1.一级知识点  单环芳烃的异构和命名、亲电取代反应、亲电取代定位效应、亲电试剂或基团  2.二级知识点  单环芳烃的加成反应和氧化反应、亲电取代定位效应及解释  3.三级知识点  重要的单环芳烃的来源及利用 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第七部分 | 多环芳烃和非苯芳烃 | | | | | | | □理论/□实践 | | | | 学时 | | | | 2 |
| 了解芳香性的概念；掌握常见多环芳烃的命名及化学性质；掌握非苯芳烃的判断方法；了解重要的多环芳烃的用途。  1.一级知识点  芳香性的概念、多环芳烃的命名及化学性质  2.二级知识点  休克尔规则  3.三级知识点  重要的多环芳烃、芳烃的来源及利用； | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第八部分 | 立体化学 | | | | | | □理论/□实践 | | | | | 学时 | | | | 6 |
| **教学要求：**了解平面偏振光、旋光性、构型异构、对映异构、手性、手性分子、手性碳、对映体、非对映体、外消旋体、内消旋体等概念；了解分子的手性和分子结构的关系；掌握含有一个、两个手性碳原子化合物的对映异构；掌握构型的R、S命名规则；理解亲电加成反应的立体化学。  1.一级知识点  对映异构、手性、手性碳、对映体、非对映体、外消旋体、内消旋体、构型的R、S命名  2.二级知识点  平面偏振光、旋光性、手性分子、  3.三级知识点  亲电加成反应的立体化学、分子的手性和分子结构的关系、对映体拆分、不对称合成 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第九部分 | 卤代烃 | | | | | | □理论/□实践 | | | | | 学时 | | | | 7 |
| **教学要求：**了解卤代烃的分类、命名；掌握卤代烃的化学性质；重点掌握卤代烷烃的亲核取代反应及其反应历程；掌握亲核取代反应的立体化学及影响亲核取代反应活性的因素；掌握卤代烃的制备方法。  1.一级知识点  卤代烷烃的亲核取代反应、亲核试剂及基团、亲核取代反应历程、立体效应  2.二级知识点  消除反应、卤代烃的制备方法、金属有机化合物  3.三级知识点  卤代烃的分类、命名、重要卤代烷的特性及用途、元素有机化合物 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第十部分 | | 醇和醚 | | | | | □理论/□实践 | | | | | 学时 | | | | 7 |
| **教学要求：**了解醇的结构、分类、命名及物理性质；掌握醇的化学性质；重点掌握β-消去反应历程；掌握醇的制备方法及用途；掌握醚的化学性质及制备方法；了解大环多醚的用途。  1.一级知识点  氢键、消去反应、取代反应、氧化反应、醚的制备方法  2.二级知识点  醇的结构、分类、命名及物理性质、醇的制备方法、β-消去反应历程、立体化学及影响因素  3.三级知识点  醇的用途、大环多醚的用途 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第十一部分 | | | 酚和醌 | | | | □理论/□实践 | | | | | 学时 | | | 4 | |
| **教学要求：教学要求：**掌握酚的结构特点、化学性质；了解醌的结构特点、化学性质；  1.一级知识点  酚的结构特点、化学性质  2.二级知识点  酚的制备方法、醌的结构特点、化学性质  3.三级知识点  酚的用途、醌的用途 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第十二部分 | | | | 醛和酮 | | | □理论/□实践 | | | | | 学时 | | | | 8 |
| **教学要求：**了解醛、酮的结构、异构和命名；掌握醛、酮的光谱性质、化学性质；重点掌握醛、酮的亲核加成反应、还原反应、氧化反应、歧化反应、缩合反应；掌握亲核加成反应历程；初步掌握醛酮的制备方法及用途；了解不饱和羰基化合物的结构和性质。  1.一级知识点  酮的结构、异构和命名、亲核加成反应、碳负离子、还原反应、氧化反应、歧化反应、缩合反应、醛、酮的IR光谱性质  2.二级知识点  醛、酮的结构、异构和命名、亲核加成反应历程、不饱和羰基化合物的结构和性质、羰基的保护与脱保护  3.三级知识点  羰基亲核加成反应立体化学及影响因素、醛酮的制备方法及用途 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第十三部分 | | 羧酸及其衍生物 | | | | | □理论/□实践 | | | | | 学时 | | | | 10 |
| **教学要求：**掌握羧酸的结构、命名和物理性质；熟练掌握羧酸的化学性质和制法；进一步掌握诱导效应、共轭效应及其对羧酸酸性的影响；掌握羧酸衍生物的分类、命名、结构，并比较它们的物理性质；熟练掌握羧酸衍生物的化学反应及其相互转化；了解甲酸、乙酸、苯甲酸的性质；初步掌握酯化反应的历程；掌握二元羧酸和取代酸的性质及羧酸的光谱性质；  1.一级知识点  羧酸和羧酸衍生物的结构、命名、氢键、诱导效应、共轭效应、酯化反应、羧酸的IR光谱特性  2.二级知识点  酯化反应的历程、二元羧酸和取代酸的性质、羧基的保护与脱保护、羧酸衍生物的亲核取代（加成消去反应）反应历程  3.三级知识点  甲酸、乙酸、苯甲酸的性质 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第十四部分 | | | | | 二羰基化合物 | | | | □理论/□实践 | | | 学时 | | | | 6 |
| **教学要求：**掌握β-二羰基化合物的酸性和烯醇负离子的稳定性；熟练掌握乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成上的应用；初步掌握有机化合物的合成路线设计。  1.一级知识点  β-二羰基化合物的酸性、乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成上的应用  2.二级知识点  烯醇负离子、乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯的结构特点及应用、逆合成分析  3.三级知识点   碳负离子和α，β-不饱和羰基化合物的共轭加成 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第十四部分 | | | | | | 硝基化合物和胺 | | | | | □理论/□实践 | | | 学时 | | 6 |
| **教学要求：**掌握硝基化合物的分类、结构和命名，硝基对α-H的影响，硝基化合物的还原及硝基对苯环反应活性的影响；掌握腈和异腈的水解与还原反应；熟练掌握胺的分类、结构和命名，胺的基本反应和制备方法，芳胺的特殊反应，季铵盐和季铵碱的性质；了解硝基化合物、胺的重要代表物，季铵盐和季铵碱的用途及染料的一般知识；  1.一级知识点  胺的分类、结构和命名、胺的基本反应和制备方法、硝基化合物的还原及硝基对苯环反应活性的影响、腈和异腈的水解与还原反应  2.二级知识点  硝基化合物的分类、结构和命名、硝基对α-H的影响、季铵盐和季铵碱的性质、氨基的保护与脱保护、苯炔  3.三级知识点  硝基化合物、胺的重要代表物，季铵盐和季铵碱的用途及染料的一般知识 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第十五部分 | | 重氮化合物和偶氮化合物 | | | | | | | | □理论/□实践 | | | 学时 | | | 6 |
| 掌握重氮盐的偶合反应和还原反应；芳香族重氮盐的去氮反应；了解重氮和偶氮化合物的重要代表物。  1.一级知识点  重氮盐的偶合反应和还原反应、芳香族重氮盐的去氮反应、重氮盐的偶合反应和还原反应  2.二级知识点  重氮盐和偶氮化合物的分类、结构和命名  3.三级知识点  重氮和偶氮化合物的重要代表物 | | | | | | | | | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合有机化学学科的产生发展史、有机化学与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照有机化学各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。如物理性质、化合物的特性及用途等与社会生活联系紧密内容，由任课教师提出问题学生通过自学进行解答；涉及本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题作为研讨内容，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题—— 探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。 结合有机化学课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：徐寿昌主编，《有机化学》（第二版），高等教育出版社，2004年8月。

参考书：

1．胡宏纹主编，《有机化学》（第四版），高等教育出版社，2013年6月

2．裴伟伟主编，《基础有机化学》（第三版），高等教学出版社，2005年6月

3．高占先主编，《有机化学》（第二版），高等教育出版社，2007年8月

执笔人：李政道 教研室主任：王志强 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.4

《有机化学实验I》教学大纲

**课程名称：**有机化学实验I

**英文名称：**Experiments of Organic Chemistry I

**课程代码：**53410105

**课程性质：**独立设置

**学 时：**45

**学 分：**1.5

**适用专业：**材料

**开课时间：**第1学期

**一、教学目的和基本要求**

目标：有机化学实验I是材料化学专业的学科基础课程之一，通过系统地、科学地安排各项实验项目，训练学生掌握有机化学实验的基本操作技能，印证有机化学基础理论知识并加深对理论的理解，培养学生正确选择有机化合物的合成、分离与鉴定的方法,提高学生分析和解决实验中所遇到问题的思维能力和动手能力，同时培养学生理论联系实际、严谨求实的实验作风和良好的实验习惯。

要求：有机化学实验内容包括三部分：基本操作、合成实验与综合实验，要求学生对必须掌握的基本操作达到正确、熟练、灵活运用的程度；在合成实验中，能正确运用各种实验操作技能，选择合适的合成、分离、提纯和分析鉴定的方法，掌握各种合成反应和物质性质实验的原理。

**二、主要仪器设备**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 仪器设备名称 | 台件数 | 仪器设备名称 | 台件数 |
| 磁力搅拌电加热套 | 40 | 显微熔点测定仪 | 4 |
| 电热鼓风干燥箱 | 3 | 循环水真空泵 | 3 |
| 减压蒸馏装置 | 9 | 多用台式紫外分析仪 | 4 |
| 冰柜 | 1 | 电子天平 | 4 |
| 旋转蒸发仪 | 2 | 阿贝折光仪 | 2 |
| 超声清洗仪 | １ | 粘度计 | ２ |

**三、实验实训项目名称及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时 | 要求 | 类型 | 每组  人数 |
| 1 | 有机化学实验的一般知识及常用仪器认领 | 3 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 2 | 熔点的测定 | 3 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 3 | 蒸馏和沸点的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 4 | 简单分馏 | 3 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 5 | 重结晶提纯法 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 6 | 薄层色谱法及对药物APC各组分的剖析 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 7 | 水蒸气蒸馏 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 8 | 减压蒸馏 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 9 | 1-溴丁烷的制备 | 8 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 10 | 乙醚的制备 | 4 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 11 | 己二酸的制备 | 4 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 12 | 苯甲酸乙酯的制备 | 6 | 选做 | 综合性 | 2 |
| 13 | 对甲苯乙酮的制备 | 4 | 选做 | 综合性 | 2 |
| 14 | 三苯甲醇的制备 | 4 | 选做 | 综合性 | 2 |

注：要求：必做/选做

类型：验证性、综合性、设计性、创新性、研究性、其它

**四、教学目的和教学内容**

**实验一** 有机化学实验的一般知识及常用仪器认领 **教学**目的：

1、熟悉有机化学实验室规则

2、了解常见的有机化学实验仪器及其洗涤和保养

3、熟悉实验预习、实验记录和实验报告的书写

**教学**内容： 有机化学实验的一般知识：实验室规则和有机实验室安全知识实验报告的书写；有机化合物文献值的查阅；有机化学实验常用玻璃仪器的认领、洗涤、干燥和维护。

主要仪器： 半微量有机制备仪一套

**实验二** 熔点的测定 **教学**目的：

1、了解熔点测定的原理和意义；

2、掌握熔点测定的操作方法及显微熔点仪的使用。

**教学**内容： 熔点管（Thiele）介绍；显微熔点测定仪的介绍；熔点的定义；熔点测定意义、影响熔点测定的因素；熔点管的制备、检漏；样品的填装；熔点测定装置的安装、绘制；熔点测定结果记录。

主要仪器：显微熔点仪、提勒管（b型管）、载玻片、熔点管、镊子

**实验三** 蒸馏和沸点的测定 **教学**目的：

1、 掌握常压蒸馏操作；

2、熟悉常量和微量法测定沸点。

**教学**内容： 沸点的定义、蒸馏的定义；蒸馏的原理、意义与用途；蒸馏装置的组成、安装、拆卸及绘制；蒸馏速度的控制及各馏分的正确收集。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、蒸馏头、冷凝管、真空接引管、温度计、沸石

**实验四** 简单分馏 **教学**目的：

1、了解分馏的原理和意义、分馏柱的种类和选用的方法；

2、学习实验室里常用分馏的操作方法．

**教学**内容：分馏的定义、原理、意义；共沸物；影响分馏的因素；分馏柱的种类、使用；分馏装置的组成、安装、拆卸及绘制；分馏速度的控制及各馏分的正确收集 。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、分馏柱、冷凝管、温度计、真空接引管、锥形瓶、沸石

**实验五** 重结晶提纯法 **教学**目的：

1、了解重结晶操作的原理和方法

2、掌握抽滤、热过滤和滤纸的折叠方法

**教学**内容： 重结晶的原理、过程；溶剂的选择；有机物的溶解；热水漏斗的用途；热过滤操作；活性碳的使用；滤纸的折叠、使用；抽滤装置安装及抽滤操作；晶体的析出、收集、洗涤及干燥称量。

主要仪器：电加热套、热过滤漏斗、布氏漏斗、抽滤瓶、循环水真空泵、滤纸、酒精灯

**实验六** 薄层色谱法及对药物APC各组分的剖析 **教学**目的：

1、了解薄层色谱法的原理和应用；

2、初步掌握薄板的制备活化方法及药物ABC各成分的剖析。

**教学**内容： 色谱法概念、分类、展开剂的概念；薄层色谱分析的原理及用途；薄层色谱板的制备；薄层色谱分析操作方法；紫外分析仪的使用及常用显色剂；Rf值的定义；影响薄层色谱分析效果的因素

主要仪器：玻璃片、GF-254硅胶、研钵、紫外分析仪、层析缸

**实验七** 水蒸气蒸馏 **教学**目的：

1、了解薄层色谱法的原理和应用；

2、初步掌握薄板的制备活化方法及药物ABC各成分的剖析。

**教学**内容：水蒸气蒸馏的概念；水蒸气蒸馏的原理，用途，适用范围；水蒸气蒸馏装置的结构及各部分的作用；水蒸气蒸馏仪器的安装、拆卸、操作及实验装置图的绘制 。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、250 mL三颈圆底烧瓶、粗玻璃管、T型管、导气管、蒸馏烧瓶、蒸馏头、冷凝管、真空接引管、锥形瓶、止水夹

**实验八** 减压蒸馏 **教学**目的：

1、了解减压蒸馏的原理和应用范围；

2、认识减压蒸馏的主要仪器设备；

3、掌握减压蒸馏仪器的安装和操作方法。

**教学**内容：减压蒸馏的定义、原理及应用；减压蒸馏的仪器设备；减压蒸馏的仪器的安装及绘制；减压蒸馏的操作。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、磁力搅拌子、克氏蒸馏头、温度计、冷凝管、三叉燕尾管、真空接引管、真空推车

**实验九** 1-溴丁烷的制备 **教学**目的：

1、 学习1-溴丁烷的实验室制备原理和方法

2、 掌握带有吸收有害气体装置的回流的基本操作

**教学**内容：制备正溴丁烷的原理及可能的副反应；制备正溴丁烷的实验装置（带有毒气体吸收的回流装置）的正确安装、拆卸及正确绘制；反应条件的控制及反应终点的判断；液体粗产品的洗涤、分离、干燥；实验异常情况的解释处理；提高实验产率的措施及实验产率计算 。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、球形冷凝管、尾气吸收装置、温度计、分液漏斗

**实验十** 乙醚的制备 **教学**目的：

1、 乙醚的实验室制备原理和方法

2、 初步掌握低沸点易燃液体的操作要点

**教学**内容： 实验室制备乙醚的原理、方法、反应条件及可能的副反应；实验室制备乙醚的装置及蒸馏低沸点易燃液体的装置的安装及绘制；反应条件的控制及反应终点的判断；分液漏斗和滴液漏斗的使用

蒸馏低沸点易燃液体的实验装置、操作要领及注意事项；液体粗产品的洗涤、分离、干燥；提高实验产率的措施及实验产率计算。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、滴液漏斗、蒸馏头、冷凝管、真空接引管、锥形瓶、温度计、分液漏斗

**实验十一** 己二酸的制备 **教学**目的：

1、 学习用环己醇氧化制己二酸的原理和方法

2、 掌握浓缩、过滤、重结晶等操作

**教学**内容： 实验室制备己二酸的原理、方法、反应条件及可能的副反应；实验室制备己二酸装置的安装及绘制；反应条件的控制及反应终点的判断；固体粗产品的洗涤、分离、干燥；浓缩、过滤、重结晶等操作技能；提高实验产率的措施及实验产率计算。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、三颈圆底烧瓶、球形冷凝管、恒压滴液漏斗、温度计、布氏漏斗、抽滤瓶、循环水真空泵

**实验十二** 苯甲酸乙酯的制备 **教学**目的：

1、 了解有机酸合成酯的一般原理和方法

2、 掌握蒸馏和分液漏斗的使用

3、学会分水器的使用

**教学**内容： 酸和醇制备酯的的原理和操作；酯化反应产率的提高；带水剂的原理；分水器的使用；液体的洗涤、干燥；液体的蒸馏。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、分水器、球形冷凝管、分液漏斗、温度计

**实验十三** 对甲苯乙酮的制备 **教学**目的：

学习利用F-C酰基化反应制备芳香酮的原理和方法；

**教学**内容：实验室利用F-C酰基化反应制备芳香酮的原理和方法；带有有害气体吸收装置的回流反应操作；液体反应物的滴加速度控制；液体的洗涤、萃取和干燥；液体的蒸馏。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、球形冷凝管、温度计、恒压滴液漏斗、干燥管、分液漏斗、空气冷凝管

**实验十四** 三苯甲醇的制备 **教学**目的：

1、了解格氏试剂的制备、应用和进行格氏反应的条件；

2、掌握搅拌、回流、萃取、蒸馏等操作。

**教学**内容：实验室格氏试剂的制备方法和反应条件；格氏试剂的应用；无水回流反应操作；反应液的萃取与洗涤；固体产物的重结晶。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、球形冷凝管、干燥管、恒压滴液漏斗、分液漏斗

**五、考核和评价方式**

1、平时实验考核

（1）预习（10分）：要求每位学生写出实验原理、注意事项，查找有关试剂的物理常数，列出实验步骤。

（2）实验操作（40分）：要求每位学生实验过程中操作规范，其中包括仪器的选择，药品、试剂的称量与量取，操作的熟练程度，实验记录情况等方面；安装实验装置，其中包括实验装置安装的正确与否。

（3）实验结果（20分）：包括产品的外观，重量，纯度等方面。

（4）实验报告（20分）：包括实验目的、原理是否明确，实验步骤，实验现象，主要数据和讨论等。

（5）实验习惯，纪律、卫生（10分）。

2、实验课期末总成绩评定：平时实验成绩占60%，期末考试占40% 。

**六、教材和参考资料**

实验教材：《有机化学实验》（第四版），曾和平主编，高等教育出版社，2014年6月第四版。

参考书：

1、《有机化学实验》（第二版） 兰州大学、复旦大学化学第有机化学教研室编，高等教育出版社，1994年4月第二版

2、《现代有机化学实验》，[美]J.A米勒E.F诺齐尔著,上海翻译出版公司,1987年7月第一版

3、《有机化学实验》,周科衍、吕俊民编,高等教育出版社,1984年8月第二版

4、《有机化学实验》，许遵乐，刘汉标，陆慧宁编著，中山大学出版社，1999年2月第二版

5、《有机化学》（第三版），高鸿宾主编，高等教育出版社，1999年9月第三版

执笔人：王志强 教研室主任：王志强 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

《有机化学实验II》教学大纲

**课程名称：**有机化学实验II

**英文名称：**Experiments of Organic Chemistry II

**课程代码：**53410106

**课程性质：**独立设置

**学 时：**36

**学 分：**1

**适用专业：**材料

**开课时间：**第2 学期

**一、教学目的和基本要求**

目标：有机化学实验II是材料化学专业的一门重要学科基础课，其目的是强化学生的合成能力，学会正确选择有机化合物的合成、分离提纯和鉴定分析的方法，为今后进行科学研究、生产活动打下扎实的技术基础；通过实验培养学生认真观察实验现象，准确记录、科学处理、合理分析实验数据，正确表达和交流实验结果；并能够综合运用所学的知识和技能，合理设计实验方案，评价其可行性和局限性，具备分析和解决实际问题的能力；具有查阅资料、获取信息及对信息进行综合和判断的能力；具有良好的实验习惯、实事求是的科学态度、相互协作的团队精神、坚韧不拔的意志品质和勇于探索的创新意识。

要求：

1. 进一步巩固和加强基础化学实验的知识和操作；

2. 感知化学实验的知识和操作在实际研究对象中的综合和灵活应用；

3、根据不同化合物的合成原理，设计实验过程的操作方案，并能解决实验中碰到的实际问题。

**二、主要仪器设备**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 仪器设备名称 | 台件数 | 仪器设备名称 | 台件数 |
| 磁力搅拌电加热套 | 40 | 显微熔点测定仪 | 4 |
| 电热鼓风干燥箱 | 3 | 循环水真空泵 | 3 |
| 减压蒸馏装置 | 9 | 多用台式紫外分析仪 | 4 |
| 冰柜 | 1 | 电子天平 | 4 |
| 旋转蒸发仪 | 2 | 阿贝折光仪 | 2 |
| 超声清洗仪 | １ | 粘度计 | ２ |

**三、实验实训项目名称及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时 | 要求 | 类型 | 每组  人数 |
| 1 | 乙酰乙酸乙酯的制备 | 7 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 2 | 苯甲酰乙酸乙酯的制备 | 8 | 选做 | 综合性 | 2 |
| 3 | 肉桂酸的制备 | 7 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 4 | 二氯卡宾与环己烯的反应 | 7 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 5 | 苯胺的制备 | 4 | 选做 | 综合性 | 2 |
| 6 | 二苯酮的制备---TLC技术控制加入反应物的量 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 7 | 甲基橙的制备 | 4 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 8 | 外消旋α—苯乙胺的制备 | 7 | 选做 | 综合性 | 2 |
| 9 | 生物碱的提取（咖啡因） | 4 | 选做 | 综合性 | 2 |
| 10 | 呋喃甲醇和呋喃甲酸的制备 | 4 | 必做 | 综合性 | 2 |

注：要求：必做/选做

类型：验证性、综合性、设计性、创新性、研究性、其它

**四、教学目的和教学内容**

**实验一** 乙酰乙酸乙酯的制备 **教学**目的：

1、了解乙酰乙酸乙酯的制备和方法；

2、掌握无水操作和减压蒸馏等操作．

**教学**内容： 实验室制备乙酰乙酸乙酯的原理（克莱森酯缩合反应）、操作和方法；带有干燥管的无水回流反应装置；反应速度的控制；钠的安全使用液体的洗涤、干燥液体的蒸馏与减压蒸馏。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、50 mL圆底烧瓶，干燥管，冷凝管，分液漏斗，温度计，尾接管，锥形瓶，量筒，减压装置．

**实验二 苯甲酰乙酸乙酯的制备**

**教学目的：1、了解 “三乙”酰基化反应及其应用；2、掌握无水操作、减压蒸馏、水蒸气蒸馏等操作。**

**教学内容：实验室制备苯甲酰乙酸乙酯的原理和方法；金属钠的正确使用、无水回流操作、恒压滴液漏斗的使用；减压蒸馏。**

**主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、球形冷凝管、干燥管、恒压滴液漏斗、分液漏斗。**

**实验三** 肉桂酸的制备 **教学**目的：

1、通过肉桂酸的制备学习并掌握Perkin反应及其基本操作；

2、掌握水蒸气蒸馏的原理、用处和操作；

3、学习并掌握固体有机化合物的提纯方法：脱色、重结晶

**教学**内容： 实验室制备肉桂酸的原理和方法；无水回流反应装置；调节pH值提纯羧酸的操作；固体有机化合物的重结晶提纯。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、100 mL三口烧瓶 球形冷凝管 500 mL枝管烧瓶（水蒸气蒸馏用） 750蒸馏头 直形冷凝管 接受弯头 锥形瓶 烧杯（200 mL）

**实验四** 二氯卡宾与环己烯的反应 **教学**目的：

1、学习用相转移催化剂的方法制备7,7－二氯二环[4.1.0]庚烷的原理和方法

2、验证二氯卡宾的存在

**教学**内容：二氯卡宾与双键的加成反应；相转移催化的原理和操作；验证有机反应中间体的思路；带有恒压滴液漏斗的回流反应装置；液体的洗涤与干燥；液体液体的蒸馏与减压蒸馏

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、250 mL 的三颈烧瓶上装回流冷凝管、温度计及 搅拌磁子，回流冷凝管上装恒压漏斗

**实验五** 苯胺制备 **教学**目的：

1、掌握硝基苯还原为胺的实验方法和原理；

2、巩固水蒸气蒸馏和简单蒸馏的基本操作

**教学**内容：硝基苯还原为胺的实验方法和原理；剧烈反应反应温度的控制；有毒有机物的操作；水蒸气蒸馏操作。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、球形冷凝管、250 mL三颈圆底烧瓶、粗玻璃管、T型管、导气管、蒸馏烧瓶、蒸馏头、冷凝管、真空接引管、锥形瓶、止水夹、分液漏斗

**实验六** 二苯酮的制备---TLC技术控制加入反应物的量 **教学**目的：

1、 掌握由二苯甲醇氧化制备二苯酮的制备原理和实验操作方法；

2、 学习用TLC技术监控反应进程。

**教学**内容： TLC技术监控反应的原理及操作；醇氧化制备酮的方法；官能团的极性与物质的移动速度；液体的洗涤、萃取、干燥；液体的浓缩；重结晶；样品的洗涤

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、球形冷凝管、恒压滴液漏斗、薄层色谱板、层析缸、分液漏斗、直形冷凝管、真空接引管、点样毛细管

**实验七** 甲基橙的制备 **教学**目的：

1、通过甲基橙的制备学习重氮化反应和偶合反应的实验操作；

2、巩固盐析和重结晶的原理和操作坊法

**教学**内容：实验室制备甲基橙的原理、方法、反应条件及副反应；重氮化反应发生的条件；实验室制备甲基橙的装置安装及绘制；反应条件的控制及反应终点的判断；固体粗产品的洗涤、分离、干燥；盐析，重结晶，过滤等操作；提高实验产率的措施及实验产率计算

主要仪器：电加热套、100 mL烧杯、温度计、加热套、抽滤装置

**实验八** 外消旋α—苯乙胺的制备 **教学**目的：

1、学习外消旋体α-苯乙胺的制备原理和方法；

2、巩固萃取、分馏及蒸馏等基本操作．

**教学**内容：加热回流反应；液体洗涤和萃取；水蒸气蒸馏

主要仪器：水蒸气蒸馏装置一套；简单蒸馏装置一套；三角瓶；量筒；分液漏斗；空气冷凝管．

**实验九** 生物碱的提取（咖啡因） **教学**目的：

1、学习从茶叶中提取生物碱的原理和方法；

2、掌握索氏（Soxhlet）提取器的使用方法，学习升华操作

**教学**内容：有机天然产物提取方法简介；索氏提取器的结构组成及工作原理；索氏提取器的使用方法及注意事项；提取液的定性检验，咖啡因的定性检验；升华法提取咖啡因的方法。

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、索氏提取器、玻璃漏斗、冷凝管、真空接引管、蒸发皿

**实验十** 呋喃甲醇和呋喃甲酸的制备 **教学**目的：

1、学习利用Cannizzaro反应制备呋喃甲醇和呋喃甲酸的原理和方法

2、了解芳香杂环衍生物的性质

**教学**内容：呋喃甲醛制备呋喃甲醇、呋喃甲酸的原理和方法；康尼扎罗反应；液体的萃取、干燥；羧酸盐的酸化提纯；重结晶；呋喃甲醛制备呋喃甲醇、呋喃甲酸的原理和方法

主要仪器：电加热套、升降台、铁架台、圆底烧瓶、球形冷凝管、真空接引管、热水漏斗、温度计、布氏漏斗、抽滤瓶、循环水真空泵

**五、考核和评价方式**

1、平时实验考核

（1）预习（10分）：要求每位学生写出实验原理、注意事项，查找有关试剂的物理常数，列出实验步骤。

（2）实验操作（40分）：要求每位学生实验过程中操作规范，其中包括仪器的选择，药品、试剂的称量与量取，操作的熟练程度，实验记录情况等方面；安装实验装置，其中包括实验装置安装的正确与否。

（3）实验结果（20分）：包括产品的外观，重量，纯度等方面。

（4）实验报告（20分）：包括实验目的、原理是否明确，实验步骤，实验现象，主要数据和讨论等。

（5）实验习惯，纪律、卫生（10分）。

2、实验课期末总成绩评定：平时实验成绩占60%，期末考试占40% 。

**六、教材和参考资料**

实验教材：《有机化学实验》（第四版），曾和平主编，高等教育出版社，2014年6月第四版。

参考书：

1、《有机化学实验》（第二版） 兰州大学、复旦大学化学第有机化学教研室编，高等教育出版社，1994年4月第二版

2、《现代有机化学实验》，[美]J.A米勒E.F诺齐尔著,上海翻译出版公司,1987年7月第一版

3、《有机化学实验》,周科衍、吕俊民编,高等教育出版社,1984年8月第二版

4、《有机化学实验》，许遵乐，刘汉标，陆慧宁编著，中山大学出版社，1999年2月第二版

5、《有机化学》（第三版），高鸿宾主编，高等教育出版社，1999年9月第三版

执笔人：王志强 教研室主任：王志强 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《分析化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410107 | | 编写时间 | | | 2017.01 | |
| 课程名称 | 分析化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Analytical Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 36 | 理论讲授学时 | | 36 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 包晓玉，杨妍 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课 □个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 《高等数学》《无机化学》《有机化学》 | | | | | | |

1. 课程教学目标

本课程要求学生掌握基本的分析化学原理和方法，使学生建立起严格的“量”的概念，培养其从事理论研究和实际工作的能力以及严谨的科学作风。

1. 课程教学目的与任务

通过本课程的学习让学生能够掌握常量组分定量分析的基本知识、基本理论和基本分析方法；掌握分析测定中的误差来源、误差的表征，以及实验数据的统计处理方法与表达；初步了解分析化学在化工、医药、生物、信息、能源等领域中的应用，以及其它学科的新技术、新成就对分析化学的促进与发展。

1. 课程内容简介

《分析化学》课程是化学类本科专业学生的主干基础课之一，其理论和方法是其它一切与化学有关的课程以及专业的基础。其重要内容包括分析化学的分类和发展趋势；误差概念及分析化学中的数据处理；以四大平衡建立起来的酸碱滴定、络合滴定、氧化还原滴定和沉淀滴定及重量分析法。

1. 理论教学基本要求

在学完本课程之后，学生能够掌握滴定分析法、重量分析法的基本知识、基本理论和基本分析方法，树立正确的量的概念；理解分析化学在生产、教学及科研中的任务和作用；了解分析测定成分的一般方法；并为后续学习《仪器分析》课程打下基础。

5.教学方式与方法

采取多媒体辅助教学，“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性；开展讨论活动课，习题课。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  包晓玉，女，毕业于河南师范大学，教授，硕士生导师，省教育厅学术技术带头人，省级文明教师。主持应用化学专业核心课程省级教学团队和分析化学省级精品资源共享课程。  主讲课程：分析化学、分析化学实验、仪器分析。主要研究方向：电分析化学和电化学生物传感，聚合物膜的电化学合成及性能。  杨妍，女，2013年获得湖南大学博士学位，2013年6月至今任南阳师范学院化学与制药工程学院讲师。主讲课程：分析化学、分析化学实验、仪器分析化学、仪器分析化学实验。主要研究方向：电分析化学和电化学生物传感。主持教育厅项目1项，校级科研项目3项，校级教研项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 张廉奉 | 女 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 张叶臻 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 邢小静 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 郭永明 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |

7.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 定量分析概论 | 理论/□实践 | 学时 | 7 |
| 1.一级知识点  准确度和精密度的含义及表示方法；准确度与精密度的关系；系统误差，随机误差对测定结果的影响；有效数字及其运算规则；有限次测定数据进行统计处理的初步方法；置信度、置信区间等基本概念。  2.二级知识点  定量分析中误差的来源；系统误差、随机误差及其特点；标准溶液浓度的表示方法；滴定分析中的计算；测定方法的选择；分析结果准确度的保证和评价。  3.三级知识点  分析化学的任务和作用；分析方法的分类；取样的基本原则和操作方法；分析化学发展简史。 | | | | |
| 第二部分 | 酸碱滴定法 | 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| 1. 一级知识点   质子平衡式的书写；各种酸（碱）溶液中[H+]（或[OH-]）的计算公式、适用条件及其应用；酸碱滴定法原理；准确直接滴定的可行性判据；滴定pH突跃范围及其影响因素。   1. 二级知识点   酸碱质子理论；共轭酸碱对及其Ka与Kb的关系；弱酸（碱）溶液中各型体的分布分数的意义；酸度对分布分数的影响；各型体的平衡浓度计算；主要型体的判断；酸碱指示剂的变色原理、变色范围和理论变色点及指示剂的选择原则；多元酸（碱）准确分步滴定的判断、计量点的pH计算；分析结果的计算；酸碱滴定法的应用。   1. 三级知识点   酸碱定义、强度及酸碱反应 | | | | |
| 第三部分 | 配位滴定法 | 理论/□实践 | 学时 | 7 |
| 1.一级知识点  副反应系数及其计算；络合滴定中控制酸度的重要性；条件稳定常数K'MY的意义及计算；金属离子能被准确直接滴定的判别式；控制酸度进行混合离子分步准确滴定的可行性判据；适宜酸度范围。  2.二级知识点  运用K'MY进行有关计算和判断；提高配位滴定选择性的方法；酸效应曲线的意义和应用；金属指示剂的作用原理及选择方法；配位滴定结果的计算。   1. 三级知识点   EDTA及其二钠盐的性质以及EDTA与金属离子生成配合物的特点；配位滴定法的四种滴定方式。 | | | | |
| 第四部分 | 氧化还原滴定法 | 理论/□实践 | 学时 | 7 |
| 1.一级知识点  条件电位的意义、计算及应用；氧化还原进行的程度及有关计算；滴定曲线、滴定突跃影响因素及指示剂的选择。  2.二级知识点  影响条件电位的各种因素；氧化还原滴定过程中体系电位及被测溶液浓度的变化规律；氧化还原指示剂的作用原理、变色范围和理论变色点；高锰酸钾法、重铬酸钾法和碘量法的原理，标准溶液的配制标定及应用；氧化还原滴定法结果计算。  3.三级知识点  氧化还原反应的速率与影响因素。 | | | | |
| 第五部分 | 重量分析法和沉淀滴定法 | 理论/□实践 | 学时 | 7 |
| 1.一级知识点  沉淀的溶解度及其影响因素：同离子效应、酸效应、络合效应及有关计算；换算因数及重量分析结果的计算。  2.二级知识点  重量分析法对沉淀形式、称量形式的要求；晶型沉淀的条件；影响沉淀纯度的因素。莫尔法、佛尔哈德法和法扬斯法的原理、滴定条件、应用范围。  3.三级知识点  重量分析法的特点和分类；用于沉淀滴定法的反应符合的条件。 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

8.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

在课程设计过程中，对所授课班级进行分组，针对二级知识中比较难理解的部分引导学生进行分组讨论，增强对知识点的理解。另外，通过单独开展实践课对课程中的重点难点进行实践和体验。

9.考核和评价方式

采用开卷和闭卷相结合的方法考核学生掌握知识的情况及运用知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括平时成绩30%（考勤、提问、作业和分组讨论等）和期末考试成绩70%。

10.教材和教学参考资料

教材：华东理工大学、四川大学编，分析化学，第六版，北京：高等教育出版社，2009,06

参考书：

[1] 华中师范大学等编，分析化学（上册），第4版，北京：高等教育出版社，2012.02

[2] 武汉大学主编，分析化学（上册），第5版，北京：高等教育出版社，2007.12

[3] 华东理工大学等编，分析化学学习指导，第6版，北京：高等教育出版社2011.03

[4] 赵中一等编，分析化学辅导与习题详解，武汉：华中科技大学出版社，2013.02

[5] 王玉枝，张正奇主编，分析化学，第3版，北京：科学出版社，2016.01

[6] 张云主编，分析化学，第1版，北京：化学工业出版社，2015.05

执笔人：杨妍 教研室主任：张亷奉 教学副院长：包晓玉 编写日期：2017.05.27

**《仪器分析》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410108 | | 编写时间 | | | 2017.05 | |
| 课程名称 | 仪器分析 | | | | | | |
| 英文名称 | Instrumental Analysis | | | | | | |
| 学分数 | 2.5 | 总学时数 | | 54 | 理论讲授学时 | | 38 |
| 实验实践学时 | | 16 |
| 任课教师 | 包晓玉，杨妍 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课 □个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 《无机化学》《有机化学》《分析化学》 | | | | | | |

1. 课程教学目标

通过本课程的教学，使学生基本掌握常用仪器分析方法，并初步具有应用此类方法解决生产与科学研究相应问题的能力。

1. 课程教学目的与任务

通过《仪器分析》课程的学习，应使学生掌握各类仪器分析方法的基本原理以及仪器的各重要组成部分；了解各仪器分析方法的应用对象及分析的基本过程；初步了解当今世界各类分析仪器、分析方法及发展趋势，为今后的工作及更深一步地学习作必要的铺垫。

3.课程内容简介

《仪器分析》是化学相关专业的基础课程，是在学生具备了一定的无机化学、化学分析理论知识基础上开设的一门专业必修课程。本课程依据物质的物理化学性质，采用精密仪器设备得到分析数据，鉴定物质体系的化学组成、测定其中有关成分的含量和确定体系中物质的结构组成问题，主要包括电位分析法、紫外可见分光光度法、分子发光光谱法、原子吸收光谱法、原子发射光谱法、原子荧光光谱法、气相色谱法和液相色谱法及波谱分析法。

4.理论教学基本要求

在学完《仪器分析》课程之后，学生能够掌握光谱分析法中紫外可见分光光度法、原子吸收光谱法、电化学分析中电位分析法，色谱分析法中气相色谱法和高效液相色谱法的基本原理、仪器的基本构造、实验技术、定性定量方法，并了解仪器分析发展的新动向，从而在解决实际问题时具有选择适宜的研究与测试方法或手段的能力。

5.实践教学要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验学时 | | 16 | | 应开实验项目个数 | | | 4 | |
| 序号 | 实验项目名称 | | 实验要求 | | 学时分配 | 实验类型 | | 备　注 |
| 1 | 邻二氮菲分光光度法测定铁 | | 必做 | | 4 | 验证性 | |  |
| 2 | 火焰原子吸收法谱法灵敏度和自来水中钙、镁的测定 | | 必做 | | 4 | 综合性 | |  |
| 3 | 自来水中含氟量的测定 | | 必做 | | 4 | 验证性 | |  |
| 4 | 气相色谱法测定有机混合物的含量 | | 选做 | | 4 | 综合性 | | ２选１ |
| 5 | 高效液相色谱法分离芳香烃 | | 选做 | | 4 | 综合性 | |

6.教学方式与方法

采取多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性。通过相对应的实验课程加强学生对仪器作用原理和测定范围的理解，增强学生的动手和解决问题的能力。

7.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  包晓玉，女，毕业于河南师范大学，教授，硕士生导师，省教育厅学术技术带头人，省级文明教师。主持应用化学专业核心课程省级教学团队和分析化学省级精品资源共享课程。  主讲课程：分析化学、分析化学实验、仪器分析。主要研究方向：电分析化学和电化学生物传感，聚合物膜的电化学合成及性能。  杨妍，女，2013年获得湖南大学博士学位，2013年6月至今任南阳师范学院化学与制药工程学院讲师。主讲课程：分析化学、分析化学实验、仪器分析化学、仪器分析化学实验。主要研究方向：电分析化学和电化学生物传感。主持教育厅项目1项，校级科研项目3项，校级教研项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 张廉奉 | 女 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 张叶臻 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 邢小静 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 郭永明 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
|  |  |  |  |  |

8.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 光学分析法导论 | 理论/□实践 | 学时 | 3 |
| 1.一级知识点  定量分析方法的评价指标；光学分析法的仪器组成。  2.二级知识点  仪器分析的分类和仪器分析与化学分析的关系；原子光谱和分子光谱的形状和区别；电磁辐射的基本性质和电磁波谱。   1. 三级知识点   仪器分析的特点和发展趋；光学分析方法的特点。 | | | | |
| 第二部分 | 分子光谱法 | 理论/实践 | 学时 | 13 |
| 1. 一级知识点   朗伯－比耳定律的数学表达式及其意义和摩尔吸光系数的意义及其计算；光度分析法的仪器组成和和各部件的作用。   1. 二级知识点   有机化合物电子跃迁的类型；吸光光度分析法分析条件的选择；吸光光度法的应用；分子荧光和磷光的产生及影响荧光和磷光强度的因素；荧光分析法的基本原理、仪器组成及各部件的作用。  3.三级知识点  引起偏离朗伯－比耳定律的因素 | | | | |
| 第三部分 | 原子光谱法 | 理论/实践 | 学时 | 12 |
| 1. 一级知识点   原子吸收光谱法基本原理，共振线，吸收线轮廓，峰值吸收代替积分吸收的条件，定量基础；原子吸收分光光度计的结构，各部分的作用；标准加入法和标准曲线法。   1. 二级知识点   原子吸收光谱中的主要干扰因素及其消除的方法；理解灵敏度、检出极限和测量条件的选择；原子发光光谱法基本原理，原子发射光谱仪的基本组成及各部分的作用，定性、半定量和定量分析的方法；原子荧光光谱法基本原理，原子荧光光谱仪的基本组成及各部分的作用，定量分析的方法。  3.三级知识点  原子吸收光谱法的特点及其与分光光度法的异同点。 | | | | |
| 第四部分 | 波谱分析简介 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| 1. 一级知识点   红外光谱法的基本原理；核磁共振波谱的基本原理；有机质谱的原理。   1. 二级知识点   红外光谱仪的基本组成；核磁共振波谱提供的信息和核磁共振波谱仪；质谱提供的结构信息、质谱仪的结构。  3.三级知识点  波谱分析法的应用 | | | | |
| 第五部分 | 电位分析法 | 理论/实践 | 学时 | 9 |
| 1. 一级知识点   甘汞电极和银-化银电极作为参比电极的原理；离子选择性电极（玻璃电极和氟化镧单晶膜电极）的膜电位、选择性、种类和性能。   1. 二级知识点   直接电位法的测定原理及电池电动势与被测离子浓度的关系；电位滴定法原理和应用；电位分析计算示例。  3.三级知识点  电分析化学法的概念和分类。 | | | | |
| 第六部分 | 色谱法 | 理论/实践 | 学时 | 14 |
| 1. 一级知识点   塔板理论，速率理论；色谱基本分离方程，分离度；色谱定性的基本原理和几种常用的方法；定量方法中的归一化法和内标法的原理及计算方法。   1. 二级知识点   色谱的有关术语及概念；气相色谱分析的基本原理和仪器的基本构造；  气相色谱中对担体和固定液的要求和选择的原则；色谱分离操作条件的选择；高效液相色谱分析的基本原理和仪器的基本构造；高效液相色谱的主要分离类型。  3.三级知识点  色谱法分类 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

在课程设计过程中，对所授课班级进行分组，针对二级知识点中比较难理解的部分引导学生进行分组讨论，增强对知识点的理解。另外，通过开展实践课对课程中的重点难点进行实践和体验。

10.考核和评价方式

采用开卷和闭卷相结合的方法考核学生掌握知识的情况及运用知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括平时成绩20%（考勤、提问、作业等）、实验考核20%（预习，操作，实验报告等） 和期末考试60%。

11.教材和教学参考资料

教材：华东理工大学、四川大学编：分析化学，第六版，北京：高等教育出版社，2009,06

教学参考书：

[1] 华中师范大学等编：分析化学（下册），第4版，北京：高等教育出版社，2011.06

[2] 武汉大学主编，分析化学（下册），第5版，北京：高等教育出版社，2006.07

[3] 华东理工大学等编，分析化学学习指导，第6版，北京：高等教育出版社2011.03

[4] 王玉枝，张正奇主编，分析化学，第3版，北京：科学出版社，2016.01

[5] 张云主编，分析化学，第1版，北京：化学工业出版社，2015.05

[6] 华中师范大学等编，分析化学实验，第4版，北京：高等教育出版社，2015.1

[7] 四川大学，浙江大学；分析化学实验；第4版，北京，高等教育出版社 2015.1

执笔人：杨妍 教研室主任：张亷奉 教学副院长：包晓玉 编写日期：2017.05.27

《分析化学实验》教学大纲

**课程名称：**分析化学实验

**英文名称：**Analytical Chemistry Experiment

**课程代码：** 53410109

**课程性质：**独立设置

**学 时：36**

**学 分：**1

**适用专业：**材料化学专业

**开课时间：**第2学期

**一、教学目的和基本要求**

通过分析化学实验课程的学习，加深对分析化学基本概念和基本理论的理解，正确地掌握分析化学实验的基本操作技能，较系统地学习分析化学实验的基本知识，学习并掌握典型的分析化学方法；牢固树立“量”的概念。用误差理论和分析化学理论知识，正确处理实验数据，以保证实验结果准确可靠；培养良好的实验习惯，实事求是的科学态度、严谨细致的工作作风和坚忍不拔的科学品质。为学习后续课程及今后走上工作岗位打好基础。

**二、主要仪器设备**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器名称 | 单位 | 个数 |
| 1 | 定量分析仪器 | 套 | 24 |
| 2 | 电子分析天平 | 台 | 24 |
| 3 | 干燥箱 | 台 | 2 |
| 4 | 马弗炉 | 台 | 2 |
| 5 | 加热套 | 个 | 24 |
| 6 | 瓷坩埚 | 个 | 24 |
| 7 | 真空泵抽滤装置 | 套 | 2 |

**三、实验项目名称及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时 | 要求 | 类型 | 每组人数 |
| 1 | 化学分析实验的基本知识及基本操作 | 2 | 必做 | 基础性 | 2 |
| 2 | 分析天平称量练习 | 3 | 必做 | 基础性 | 2 |
| 3 | 氢氧化钠标准溶液的配制和标定 | 2 | 必做 | 基础性 | 2 |
| 4 | 铵盐中铵态氮的测定（甲醛法） | 3 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 5 | 盐酸标准溶液的配制和标定 | 2 | 必做 | 基础性 | 2 |
| 6 | 工业碱样品中碱含量的测定 | 3 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 7 | EDTA标准溶液的配制和标定 | 2 | 必做 | 基础性 | 2 |
| 8 | 水的总硬度的测定 | 3 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 9 | 高锰酸钾标准溶液的配制和标定 | 2 | 必做 | 基础性 | 2 |
| 10 | 过氧化氢含量的测定 | 3 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 11 | 硫代硫酸钠标准溶液的配制和标定 | 2 | 必做 | 基础性 | 2 |
| 12 | 硫酸铜中铜含量的测定 | 3 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 13 | 钡盐中钡含量的测定（1） | 3 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 14 | 钡盐中钡含量的测定（2） | 3 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 合计 | | 36 |  |  |  |

注：要求：必做/选做

类型：验证性、综合性、设计性、创新性、研究性、其它

**四、教学目的和教学内容**

**实验一 化学分析实验的基本知识及基本操作**

**教学目的**

1、培养学生精密、细致、认真的态度

2、了解实验室的基本知识和安全常识

3、初步学习分析实验的基本操作

**教学内容**

1、实验室的基本知识

2、实验室的安全常识

3、分析实验的基本操作

**实验二 分析天平的称量练习**

**教学目的**

1、了解FA2004电子天平的使用原理及构造。

2、掌握分析天平的使用方法。

3、掌握称量方法。

4、培养学生运用有效数字，准确简明记录实验数据的习惯

**教学内容**

1、FA2004电子天平的使用原理及构造

2、分析天平的使用方法

3、分析天平称量方法

**主要仪器**

分析天平，称量瓶，镊子

**实验三 氢氧化钠标准溶液的配制和标定**

**教学目的**

1、练习酸碱滴定的基本操作，初步掌握碱式滴定管的使用方法。

2、巩固用递减法称量固体物质。

3、掌握NaOH标液的配制和标定方法。

4、熟悉酚酞指示剂的使用和终点颜色变化

**教学内容**

1、碱式滴定管的使用方法

2、酸碱滴定的基本操作

3、氢氧化钠标准溶液的配制和标定

4、滴定操作练习，指示剂终点颜色观察

**主要仪器**

碱式滴定管，锥形瓶，烧杯，分析天平，称量瓶

**实验四 铵盐中氮含量的测定（甲醛法）**

**教学目的**

1、掌握铵盐中氮含量测定的基本原理和方法

2、了解酸碱滴定的应用。

**教学内容**

1、铵盐中氮含量测定的基本原理和方法

2、滴定操作练习，指示剂终点颜色观察

3、铵盐中氮含量的数据处理

**主要仪器**

碱式滴定管，锥形瓶，烧杯，容量瓶，分析天平，称量瓶，移液管

**实验五 盐酸标准溶液的配制和标定**

**教学目的**

1、练习酸碱滴定的基本操作，初步掌握酸式滴定管的使用方法。

2、掌握盐酸标准溶液的配制和标定方法

3、熟悉甲基橙指示剂的使用和终点颜色变化

**教学内容**

1、酸式滴定管的使用方法

2、盐酸标准溶液的配制和标定方法

3、滴定操作练习，指示剂终点颜色观察

**主要仪器**

酸式滴定管，锥形瓶，烧杯，分析天平，称量瓶，容量瓶，移液管

**实验六 工业碱样品中碱含量的测定**

**教学目的**

1、学习用双指示剂法判断混合碱的组成，初步掌握酸碱指示剂的选择方法

2、掌握测定混合碱含量的原理和方法

**教学内容**

1、测定混合碱含量的原理和方法

2、测定混合碱含量的数据处理

**主要仪器**

酸式滴定管，锥形瓶，烧杯，分析天平，称量瓶，容量瓶，移液管

**实验七 EDTA标准溶液的配制和标定**

**教学目的**

1、掌握EDTA标准溶液的配制和标定方法

2、掌握铬黑T指示剂的应用条件和终点颜色变化

**教学内容**

1、EDTA标准溶液的配制和标定方法

2、金属指示剂的变色原理

3、滴定操作练习，指示剂终点颜色观察

**主要仪器**

酸式滴定管，锥形瓶，烧杯，分析天平，称量瓶，容量瓶，移液管

**实验八 水的总硬度的测定**

**教学目的**

1、掌握配位滴定测定水硬度的原理和方法

2、了解水的硬度的测定意义和常用的表示方法

**教学内容**

1、配位滴定测定水硬度的原理和方法

2、水的硬度的测定意义和常用的表示方法

3、水的硬度数据处理

**主要仪器**

酸式滴定管，锥形瓶，烧杯，分析天平，称量瓶，容量瓶，移液管

**实验九 高锰酸钾标准溶液的配制和标定**

**教学目的**

1、掌握KMnO4标定溶液的配制和标定

2、掌握自身指示剂的作用原理

3、了解深色溶液的读数方法

**教学内容**

1、KMnO4标定溶液的配制和标定

2、自身指示剂的作用原理

3、深色溶液的读数方法

**主要仪器**

酸式滴定管，锥形瓶，烧杯，分析天平，称量瓶，容量瓶，移液管

**实验十 过氧化氢含量的测定**

**教学目的**

1、掌握KMnO4法测定双氧水中H2O2含量的原理和方法

**教学内容**

1、KMnO4法测定双氧水中H2O2含量的原理和方法

2、双氧水中H2O2含量的数据处理

**主要仪器**

酸式滴定管，锥形瓶，烧杯，分析天平，称量瓶，容量瓶，移液管

**实验十一 硫代硫酸钠标准溶液的配制和标定**

**教学目的**

1、掌握Na2S2O3标准溶液的配制和标定

2、掌握淀粉指示剂的作用原理

**教学内容**

1、Na2S2O3标准溶液的配制和标定

2、淀粉指示剂的作用原理

**主要仪器**

酸式滴定管，锥形瓶，烧杯，分析天平，称量瓶，容量瓶，移液管

**实验十二 铜盐中铜含量的测定**

**教学目的**

1、学习碘量法测定铜的原理和方法

2、了解间接碘量法的应用

**教学内容**

1、碘量法测定铜的原理和方法

2、铜含量的数据处理

**主要仪器**

酸式滴定管，锥形瓶，烧杯，分析天平，称量瓶，容量瓶，移液管

**实验十三 钡盐中钡含量的测定**

**教学目的**

1、了解晶形沉淀的沉淀条件和沉淀方法

2、掌握重量分析的基本操作

3、掌握氯化钡中钡含量测定的原理和方法

**教学内容**

1、晶形沉淀的沉淀条件和沉淀方法

2、重量分析的基本操作

3、氯化钡中钡含量测定的原理和方法

**主要仪器**

马弗炉，瓷坩埚，坩埚钳，漏斗，马弗炉，定量滤纸，烧杯，台秤，分析天平，称量瓶，量筒，表面皿，加热套，滴管，洗瓶

**五、考核和评价方式**

1、平时实验成绩60%：实验预习、实验报告，课前提问，实验操作等

2、期末总成绩评定：平时实验成绩占60%，期末考试占40% 。

**六、教材和参考资料**

教材： 四川大学化学化工学院 浙江大学化学系编，分析化学实验，第4版，北京：高等教育出版社，2015.1

参考资料：

1. 华中师范大学 东北师范大学 陕西师范大学 北京师范大学编《分析化学实验》，第四版。北京：高等教育出版社，2015年1月。

2. 武汉大学主编，分析化学实验（上册），第五版。北京：高等教育出版社，2011.1.

执笔人：杨妍 教研室主任：张廉奉 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.10.11

**《物理化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410110 | | 编写时间 | | | 2016.08 | |
| 课程名称 | 物理化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Physical Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 3.5 | 总学时数 | | 72 | 理论讲授学时 | | 56 |
| 实验实践学时 | | 16 |
| 任课教师 | 程治国 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课■学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课 □个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 无机化学、有机化学、分析化学 | | | | | | |

1. **课程教学目标**

《物理化学》是化学及相关学科的理论基础。是化学、化工、冶金、材料等专业本科生必修的专业主干基础课之一。它是从化学现象与物理现象的联系入手，借助数学、物理学等基础科学的理论及其提供的实验手段，来探求化学变化中最具普遍性的基本规律的一门学科。它是先行课程无机化学、分析化学、有机化学普适规律的理论归纳和定量探讨，是后续专业知识深造和科研工作的理论基础，也是连接化学与其它学科的桥梁。通过本课程的学习，使学生建立系统的化学理论分析和解决问题的综合能力。提高学生认识、应用化学规律的能力，能够从化学变化过程中的现象看到事物发展的本质。

1. **课程教学目的与任务**

依据“以学生为中心”的教育教学理念，本课程的教学目的主要是：（1）使学生在已学过的一些先行课程（无机化学、有机化学、分析化学、高等数学、普通物理学）的基础上，对化学运动作理论和定量探讨。（2）使学生能系统地掌握物理化学的基本知识和基本原理，加深对自然现象本质的认识；（3）使学生学会物理化学的科学思维方法，培养学生提出问题、研究问题的能力，培养他们获取知识并用来解决实际问题的能力。

1. **课程内容简介**

物理化学是从化学现象与物理想象的相互联系入手来探求化学运动中具有的普遍性一般规律的一门学科。本课程的主要内容有1.热力学(含理想气体的热力学行为，多元系统相图和化学平衡)；2.化学动力学（含光化学和催化化学），反应机理和速率方程； 3.电化学（电势产生的原因和电势的计算，实际电化学过程）；4.表面现象和胶体化学（界面现象，界面吸附；胶体，双电层结构，大分子化合物溶液的性质）。

1. **理论教学基本要求**

物理化学教学指导思想是以学生为主体，教师引导为辅，以教育创新精神促进物理化学课程教学改革。让学生在专业知识、综合能力和基本素养的协同发展方面达到最佳效果。能让学生理解、掌握热力学基本概念、定律、原理、方法，溶液、相平衡、化学平衡的热力学，唯象动力学的基本概念，反应速率理论，催化作用，电化学基础，表面现象（界面现象）及胶体化学。了解其规律、定理在化学、化工、环境、材料、能源、生命、医药、农业等学科中的应用。

1. **实践教学要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验学时 | | 16 | | 应开实验项目个数 | | | 6 |
| 序号 | 实验项目名称 | | 实验要求 | | 学时分配 | 实验类型 | 备　注 |
| 1 | 燃烧热的测定 | | 必做 | | 3 | 综合性 |  |
| 2 | 原电池电动势的测定 | | 必做 | | 3 | 验证性 |  |
| 3 | 乙酸乙酯皂化反应速率常数的测定 | | 必做 | | 3 | 设计性 |  |
| 4 | 溶液表面张力的测定 | | 必做 | | 3 | 验证性 |  |
| 5 | 凝固点降低法测定物质相对分子质量 | | 必做 | | 2 | 验证性 |  |
| 6 | 完全互溶双液系T-X相图的绘制 | | 必做 | | 3 | 综合性 |  |

6.**教学方式与方法**

本课程主要以课堂讲授（多媒体）、习题课、学生自学、教师辅导答疑、小组讨论等教学方式进行。

7.**主讲教师简介和团队成员情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：程治国，男，讲师（硕士），2005年毕业于北京化工大学，主讲课程：物理化学 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 程治国 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 赵伟 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |
| 杨奇超 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |
| 毕冬琴 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |

8.教学内容安排课时分配表：（本课程开设时间为一学期：共72学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 部分 | 内容 | 学时 | 开课学期 |
| 第一部分 | 热力学 | 18 | 1 |
| 第二部分 | 化学动力学 | 16 | 1 |
| 第三部分 | 电化学 | 12 | 1 |
| 第四部分 | 胶体与界面化学 | 10 | 1 |
| 第五部分 | 实验 | 16 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一讲（部分） | 热力学 | ■理论/□实践 | 学时 | 18 |
| **教学要求：**掌握可逆过程、热力学第一定律、热力学第二定律、状态函数、热、功、焓、热力学能、熵增加原理、熵及熵变的计算、carnot循环及定理、偏摩尔量、过程状态变化的判据、化学势及其表达式、克劳修斯-克拉贝龙方程、相律及应用、了解热力学第三定律、吉布斯自由能、热容、反应热、Maxwell关系式、二元气-液体系相图、化学势与温度、压力的关系、蒸气压与两个经验定律、标准态、反应进度、多相反应的化学平衡、二元固-液体系相图。  1.一级知识点：热力学第二定律、熵增加原理、热力学第三定律、偏摩尔量、过程状态变化的判据、化学势及其表达式、克劳修斯-克拉贝龙方程、描述相平衡系统状态的独立变量、相律及应用  2.二级知识点：可逆过程、热力学第一定律、吉布斯自由能、热容、熵及熵变的计算、carnot循环、carnot定理、反应热、Maxwell(麦克斯威)关系式、稀溶液的依数性、二元气-液体系相图、化学势与温度、压力的关系、蒸气压与两个经验定律、  3.三级知识点：状态函数、热、功、焓、热力学能、规定熵、活度、标准态、反应进度、多相反应的化学平衡、二元固-液体系相图、系统压力对平衡影响、组成对平衡的影响、温度对平衡的影响 | | | | |
| 第二讲（部分） | 化学动力学 | ■理论/□实践 | 学时 | 16 |
| **教学要求：**掌握速率方程、速率常数、反应速率与温度的关系、化学反应速率、活化能、光化学基本定律、质量作用定律、一、二级反应动力学、浓度对总反应速率的影响、基元反应、反应级数、简单级数反应、催化原理、催化剂、催化活性、选择性；了解近似处理、稳态近似、平衡假定、推测反应历程、酶催化反应、反应历程、链反应、单分子反应速率理论、酶催化、平行反应、对峙反应、连续反应、光激发、链反应的基本步骤、量子产率、光解与光合反应、光催化、均相催化支链反应与爆炸、均相催化反应  1.一级知识点：速率方程、速率常数、近似处理、反应速率与温度的关系、稳态近似、平衡假定、推测反应历程、酶催化反应、  2.二级知识点：化学反应速率、活化能、反应历程、链反应、单分子反应速率理论、光化学基本定律、酶催化、质量作用定律、一、二级反应动力学、浓度对总反应速率的影响、平行反应、对峙反应、连续反应  3.三级知识点：化学反应速率、基元反应、反应级数、简单级数反应、催化原理、光激发、链反应的基本步骤、量子产率、光解与光合反应、催化剂、催化活性、选择性、光催化、均相催化支链反应与爆炸、均相催化反应 | | | | |
| 第三讲（部分） | 电化学 | ■理论/□实践 | 学时 | 12 |
| **教学要求：**掌握电迁移、迁移数、电极电势、能斯特方程、可逆电池、电池电动势的计算、电动势与热力学函数的关系；可逆电极；摩尔电导率、离子独立运动定律、电动势的测定方法、了解平均离子活度与平均离子活度因子、  溶液电导、电导的测定及应用、化学反应热力学性质的测定电导、电导率、电极电势、固体电解质、离子液体、金属腐蚀与防护、化学电源、太阳能电池、金属的稳定性、电化学保护、化学电源的性能指标  1.一级知识点：电迁移、迁移数、电极电势、能斯特方程、平均离子活度与平均离子活度因子、可逆电池、电池电动势的计算、电动势与热力学函数的关系  2.二级知识点：可逆电极；摩尔电导率、溶液电导、离子独立运动定律、电导的测定及应用、电动势的测定方法、化学反应热力学性质的测定  3.三级知识点：电导、电导率、电极电势、固体电解质、离子液体、金属腐蚀与防护、化学电源、太阳能电池、金属的稳定性、电化学保护、化学电源的性能指标 | | | | |
| 第四讲（部分） | 界面和胶体化学 | ■理论/□实践 | 学时 | 9 |
| **教学要求：**掌握Gibbs吸附公式、弯曲液体表面的附加压力、弯曲液体表面上的蒸气压、Langmuir吸附等温式、表面自由能、溶胶的稳定性和聚沉现象、电动现象、物理吸附与化学吸附、润湿作用、溶液表面吸附、胶体结构、胶体性质；了解BET吸附等温式、大分子化合物溶液的渗透压、界面效应、胶体分散系统、胶束、吸附热及其它形式的吸附等温方程、溶胶的光学及动力性质、表面活性剂、表面活性剂的作用、表面活性物质的基本性质、分散度与比表面积、盐析和胶凝。  1.一级知识点： Gibbs吸附公式、弯曲液体表面的附加压力、弯曲液体表面上的蒸气压、Langmuir吸附等温式、BET吸附等温式、大分子化合物溶液的渗透压  2.二级知识点：表面自由能、界面效应、胶体分散系统、胶束、吸附热及其它形式的吸附等温方程、电动现象、溶胶的稳定性和聚沉现象、溶胶的光学及动力性质  3.三级知识点：物理吸附与化学吸附、润湿作用、溶液表面吸附、表面活性剂、表面活性剂的作用、表面活性物质的基本性质、胶体结构、胶体性质及其稳定性、分散度与比表面积、盐析和胶凝 | | | | |

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

* 1. 通过习题的分析、讲解让学生了解掌握实际问题解决中的处理能力。
  2. 通过学生的独立课堂设计，考察学生对定理，概念的理解情况，应用能力。
  3. 适当的介绍有关物理化学Nobel获奖者的信息和最前沿的科研领域，激发学生研究的兴趣。
  4. 通过物化实验让学生在实验中去解决遇到的问题，提高学生独立思考和解决实际问题的能力。

10.考核和评价方式

学期总成绩=平时成绩(30%)+期终考试成绩(70%)

11.教材和教学参考资料

《物理化学简明教程》，印永嘉等编，高等教育出版社

《物理化学》（第五版）上册，傅献彩，沈文霞等编，高等教育出版社

《物理化学》（第五版）下册，傅献彩，沈文霞等编，高等教育出版社

《物理化学》，万洪文，詹正坤主编，高等教育出版社，

《物理化学学习指导》，孙德坤 沈文霞等编，高等教育出版社

《物理化学核心教程学习指导》，沈文霞等编，科学出版社

《物理化学》，邓景发等编，高等教育出版社

执笔人：物化教研室 教研室主任：杨奇超

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

**《化工基础》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410111 | | | 编写时间 | | 2016.5 | |
| 课程名称 | 化工基础 | | | | | | |
| 英文名称 | An Introduction to Chemical and engineering | | | | | | |
| 学分数 | 3.5 | 总学时数 | 68 | | 理论讲授学时 | | 52 |
| 实验实践学时 | | 16 |
| 任课教师 | 乔占平 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课 □个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 大学物理、高等数学、物理化学 | | | | | | |

1.课程教学目标

化工基础课程的教学目标是使学生获得常见化工单元操作过程及设备的基础知识、基本理论和基本计算能力，并受到必要的基本操作技能训练。为学生学习后续专业课程和将来从事工程技术工作，实施常规工艺、常规管理和常规业务打好基础。具体目标如下：

知识目标：1）能正确理解各单元操作的基本原理；了解典型设备的构造、性能和操作原理，并具有设备选型及校核的基本知识；2）熟悉主要单元操作过程及设备的基本计算方法；掌握基本计算公式的物理意义、应用方法和适用范围；具有查阅和使用常用工程计算图表、手册、资料的能力；3）熟悉常见化工单元操作要领。

能力目标:具有选择适宜操作条件、探索强化过程途径和提高设备效能的初步能力；具有运用工程技术观点分析和解决化工单元操作一般问题的初步能力。

素质目标：学生在学习该门课程后，应具备以下两方面的能力：一是熟悉现有生产过程中的各种单元操作；二是具备分析和解决单元操作中各种问题的能力，即在科学研究和生产实践中对设备应具有操作管理、设计、强化与过程开发的本领。

2.课程教学目的与任务

化工原理是材料专业的学科基础课之一，在基础课和专业课之间起着承前启后、由理及工的桥梁作用。通过这门课程的学习，要使学生系统地获得：‘三传’的基本概念；各单元操作的基本原理、典型设备的结构、设备选型与校核和工程学科的研究方法。培养学生的工程观念、分析和解决单元操作中各种问题的能力。突出课程的实践性，使学生受到利用自然科学的基本原理解决实际工程问题的初步训练，提高学生的定量运算能力、实验技能、设计能力、单元操作的分析与调节能力。

3.课程内容简介

化工原理课程是理论性和实践性都很强的学科，它的内容是讲述化工单元操作的基本原理、典型设备的结构原理、操作性能和设计计算。化工单元操作是组成各种化工生产过程、完成一定加工目的的基本过程，其特点是化工生产过程中以物理为主的操作过程，包括流体流动过程、传热过程和传质过程。

4.理论教学基本要求

通过本课程的教学，要使学生系统地掌握工业生产中常用单元操作的原理，设备的构造、设计计算及选型，单元操作的工业应用及操作过程中操作条件对过程的影响。具体要求如下：

1. 理解与掌握连续性方程和柏努利方程，熟练掌握它们的应用；了解简单管路；掌握各种管路的计算；了解各种测速装置；了解各种测速装置的流量计算及其校正方法。
2. 了解离心泵操作原理、构造与类型，理解气缚和汽蚀现象； 熟练掌握离心泵安装高度的计算和选型方法。
3. 掌握颗粒沉降速度的计算；掌握降尘室处理能力和分离最小颗粒直径的计算方法。理解过滤过程的基本原理，了解板框压滤机、转筒过滤机的构造和操作原理；掌握过滤速率方程及其在恒压操作条件下的应用；掌握过滤机生产能力的计算。
4. 熟练掌握传热速率方程、热量衡算方程和传热系数的计算；掌握换热器的设计和选型方法。
5. 掌握精馏塔的有关操作计算及设计方法。
6. 熟练掌握空气对流干燥器的物料衡算和热量衡算。理解干燥机理，熟练掌握应用干燥曲线和干燥速度曲线计算在恒定干燥条件下的干燥速度和干燥时间。了解各种常用干燥设备的操作原理、结构特点、适用场合和选用。

5.实践教学要求

验证有关的化工单元操作的理论，熟悉并掌握化工中典型设备的操作，使学生掌握基本的实验技能；掌握实验数据的处理，使学生初步掌握处理工程问题的实验方法。

6.教学方式与方法

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

理论教学：

多媒体教学课件课堂讲授，辅以化工过程单元操作录像片、动画库。以传授知识和传授学习知识方法的教学思路，加强教学方法的启发性，理论联系生产实际，辅以课堂讨论等形式进行教学。

实践教学：

化工实验室基本实验项目8个，其中选修实验项目2个，具有多种演示实验装置和模型教具，具有多个稳定的教学实习基地。

7.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  乔占平，男，1962.10年出生，汉族，教授，省教育厅学术技术带头人，硕士研究生导师。研究方向：化学热力学。承担国家自科基金项目1项，省科技厅研究项目4项，发表学术论文30余篇，参编教材2部。承担课程：化工原理、化工基础、化工实验等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 王琳 | 女 | 教授 | 化学与制药工程 | 主讲 |
| 汤玉峰 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程 | 主讲 |
| 刘光印 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程 | 主讲 |

8.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| 1.一级知识点  化工生产过程与单元操作；课程的性质与任务；  2.二级知识点  单元操作中常用的基本概念  3.三级知识点 | | | | |
| 第二部分 | 流体的流动 | 理论/□实践 | 学时 | 10 |
| 1.一级知识点  流体静力学；管内流体流动的基本方程式；管内流体流动现象；管内流体流动的摩擦阻力损失  2.二级知识点  流量测定  3.三级知识点  管路计算 | | | | |
| 第三部分 | 流体输送机械 | 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| 1.一级知识点  离心泵的工作原理及主要部件；离心泵的主要性能参数；离心泵的工作点与流量调节；离心泵的气蚀现象与安装高度。  2.二级知识点  3.三级知识点  其它类型化工用泵；气体输送机械 | | | | |
| 第四部分 | 沉降与过滤 | 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| 1.一级知识点  重力沉降；过滤。  2.二级知识点  离心沉降  3.三级知识点  离心沉降与 过滤设备 | | | | |
| 第五部分 | 传热 | 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| 1.一级知识点  传导传热；对流传热；两流体间传热过程的计算；  2.二级知识点  3.三级知识点  热辐射；换热器的选择几传热过程的强化 | | | | |
| 第六部分 | 蒸馏 | 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| 1.一级知识点  双组份溶液的汽液相平衡；精馏原理；双组份连续精馏的计算与分析；  2.二级知识点  简单蒸馏与平衡蒸馏的原理；间歇精馏  3.三级知识点  恒沸精馏与萃取精馏；板式塔；填料塔 | | | | |
| 第七部分 | 干燥 | 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| 1.一级知识点  对流干燥过程的传热与传质；湿空气的性质与湿度图；干燥过程的物料衡算与热量衡算；物料的平衡含水量与干燥速率  2.二级知识点  3.三级知识点  干燥设备 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第八部分 | | 实验 | 应开实验项目个数 | | 6 | | 学时 | 16 |
| 序号 | 实验项目名称 | | 实验要求 | 学时分配 | | 实验类型 | | 备　注 |
| 1 | 流体阻力测定实验 | | 必做 | 2 | | 验证性 | |  |
| 2 | 离心泵性能曲线测定及孔板流量计标定 | | 必做 | 2 | | 验证性 | |  |
| 3 | 双套管传热系数测定 | | 必做 | 3 | | 综合性 | |  |
| 4 | 列管换热器实验 | | 必做 | 3 | | 综合性 | |  |
| 5 | 填料精馏实验 | | 必做 | 3 | | 综合性 | |  |
| 6 | 循环风洞干燥实验 | | 必做 | 3 | | 验证性 | |  |
| 7 | 流化床干燥实验 | | 选作 | 3 | | 验证性 | |  |
| 8 | 吸收实验 | | 选作 | 3 | | 验证型 | |  |

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

化工见习：一周

10.考核和评价方式

闭卷考试

学期总成绩=期末考试成绩（60% + 实验成绩（20% + 作业及课堂出勤率（20%）

11.教材和教学参考资料

**教材**：王志魁、刘丽英、刘伟编，《化工原理》，化学工业出版社，2015年第四版。

**主要参考书**：

夏清、贾绍义主编，《化工原理》，天津大学出版社，2012年第二版。

柴诚敬、夏清主编，《化工原理》，高等教育出版社，2007年第一版。

执笔人：乔占平 教研室主任：乔占平 教学副院长：包哓玉 编写日期：2016.5

**《材料概论》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410201 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 材料概论 | | | | | | |
| 英文名称 | **Introduction to Materials Science** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 36 | 理论讲授学时 | | 36 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 高远飞、李 涛、罗保民、左军超等 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课☑专业核心课□个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 无机化学、有机化学、物理化学、分析化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

本课程是无机非金属材料工程、材料化学、材料物理、复合材料与工程、金属材料工程、高分子材料与工程专业本科生的专业基础课，为主干课程。通过本课程的学习，使学生系统掌握材料科学与工程的基本内涵、研究对象和主要作用，牢固树立材料与新技术革命，材料与可持续发展战略，材料与社会发展和国民经济建设密切相关的观念，明确专业学习的目的与意义，为后续专业基础课和专业课的学习作好必要的“入门”准备。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握材料的基本概念、分类和性能知识的能力，对常用材料的结构与性质的分析、应用能力。

能力目标：掌握材料学科学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

课程要求学生掌握材料在人类生活和社会发展中的重要地位和作用，了解材料发展史，以及材料科学与材料工程的基本概念，掌握材料的基本类型，尤其是材料的分类、组成与结构、性能与应用、制备与合成的知识，了解材料与环境的关系，了解高新技术材料的最新发展趋势，具备认识和比较各种材料的能力，为今后从事材料的研究与开发、选择和使用打下坚实的基础。

3.课程内容简介

本课程学分数2，总学时数36，是材料科学与工程专业的重要基础课、第一门专业课；着重介绍材料科学与工程学科的内涵、基本问题和共性问题；介绍无机非金属、高分子、金属、复合材料的个性和特点，对材料科学与工程建立整体而又具体的认识；介绍材料学科前沿领域和新材料的发展趋势。

4.理论教学基本要求

本课程要求学生掌握材料在人类生活和社会发展中的重要地位和作用，了解材料发展史，以及材料科学与材料工程的基本概念，掌握材料的基本类型，尤其是材料的分类、组成与结构、性能与应用、制备与合成的知识，了解材料与环境的关系，了解高新技术材料的最新发展趋势，具备认识和比较各种材料的能力，为今后从事材料的研究与开发、选择和使用打下坚实的基础。

5.教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过结合工业、生活中的实际材料种类与特性等实例的学习达到教学目的。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  高远飞，男，2014年7月毕业于中国地质大学（北京）。20014.12-至今在南阳师范学院任教，主要担任了有机化学、材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。目前高远飞同志一直致力于新能源材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文10篇，授权国家发明专利2项。主持河南省教育厅项目1项。  罗保民，男，2013.7月毕业于中国科学院大学获工学博士学位。美国波多黎各大学访问学者。2013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了结构化学、材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、物理化学实验、有机化学实验、材料化学实验课程的主讲工作，教学效果优秀，发表教研论文二篇。本人一直致力于直接甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究工作，目前发表学术论文近二十篇，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目一项，校级项目1项。  左军超，男，2013年7月毕业于中科院化学所。2013.07-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术、固体物理等课程的主讲工作。研究方向为纳米多孔材料的合成与制备工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文多篇，授权国家发明专利3项。主持国家青年基金项目1项，河南省教育厅项目1项。  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通。目前一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 3 |
| 第二章 | 材料科学与工程刚要 | 6 | 3 |
| 第三章 | 金属材料 | 8 | 3 |
| 第四章 | 无机非金属材料 | 8 | 3 |
| 第五章 | 高分子材料 | 8 | 3 |
| 第六章 | 复合材料 | 4 | 3 |
|  | 合计学时 | 36 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 材料的定义及材料科学纲要 | ☑理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握材料的定义、材料的分类、材料的成分与材料的组织结构以及它们之间的关系，学会使用MSE四面体进行材料分析。  1.一级知识点  材料的定义、材料的分类、材料的成分、材料的组织结构  2. 二级知识点  传统材料与先进材料  3.三级知识点  材料科学与工程四面体 | | | | |
| 第二部分 | 金属材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握金属材料的分类、碳素钢种类与特点、合金钢种类与特点、有色金属和黑色金属。学会应用材料的热处理进行工艺路线的制定。  1. 一级知识点  金属材料的分类、碳素钢种类与特点、合金钢种类与特点、有色金属和黑色金属  2. 二级知识点  铁碳相图、铝合金、镁合金  3. 三级知识点  钢铁的整体热处理 | | | | |
| 第三部分 | 无机非金属材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握陶瓷的定义与分类、陶瓷的制备工艺、玻璃的概念和分类、玻璃的制造方法、硅酸盐水泥生产工艺。熟悉各种无机非金属材料的应用范围。  1.一级知识点  无机非金属材料概述、陶瓷的定义与分类、陶瓷的制备工艺、玻璃的概念和分类、玻璃的制造方法、硅酸盐水泥生产工艺  2. 二级知识点  陶瓷的结构和性能、普通陶瓷和特种陶瓷、玻璃的结构和性能、硅酸盐水泥的技术性能  3. 三级知识点  硅酸盐水泥的水化和硬化 | | | | |
| 第四部分 | 高分子材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握高分子材料的基本概念、高分子的合成方法、高分子材料的结构与性能、高分子材料的种类。熟悉各种高分子材料的应用范围。  1.一级知识点  高分子材料的基本概念、高分子的合成方法、高分子材料的结构与性能、高分子材料的种类  2. 二级知识点  塑料、橡胶、纤维  3.三级知识点  塑料的加工 | | | | |
| 第五部分 | 复合材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握复合材料的基本概念、常用复合材料分类与特性。了解复合材料的发展趋势。  1.一级知识点  复合材料的基本概念、常用复合材料、复合材料的发展趋势  2. 二级知识点  聚合物基复合材料（PMC）、金属基复合材料（MMC）、陶瓷基复合材料(CMC)、原位复合材料  3. 三级知识点  聚合物基复合材料的制备工艺 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对金属材料、无机非金属材料、高分子材料和复合材料的认识、制备方法在生活、工业中的应用内容及新材料的发展进行课堂讨论。

10.考核和评价方式

评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(论文或开卷考试，占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：许并社. 《材料概论》.北京：机械工业出版社，2011

参考书：

1. 周达飞.《材料概论 》. 北京：化学工业出版社，2001

2. 雷源源.《材料科学概论》.北京：北京大学出版社，2013

3. 冯端，师昌绪，刘治国．《材料科学导论》．北京：化学工业出版社，2002

4. 顾家琳，杨志刚，邓海金，曾照强．《材料科学与工程概论》．北京：清华大学出版社，2005

5. 许并社．《材料科学概论》.北京：北京工业大学出版社，2005

执笔人：高远飞 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016年9月

**《材料力学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410202 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 材料力学 | | | | | | |
| 英文名称 | [mechanics](C:/Users/Lenovo/AppData/Local/Youdao/Dict/Application/6.3.69.8341/resultui/frame/javascript:void(0);) [of](C:/Users/Lenovo/AppData/Local/Youdao/Dict/Application/6.3.69.8341/resultui/frame/javascript:void(0);) [materials](C:/Users/Lenovo/AppData/Local/Youdao/Dict/Application/6.3.69.8341/resultui/frame/javascript:void(0);) | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 36 | 理论讲授学时 | | 36 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 左军超 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课☑专业核心课□个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 大学物理、无机化学、有机化学、高等数学 | | | | | | |

1. 课程教学目标：

材料力学是材料类专业的基础课程，通过本课程的学习，掌握外力作用下材料内部的应力和变形与材料性能的关系，为后续的相关专业课程打好基础。

1. 课程教学目的与任务：

材料力学是由基础课过渡到专业课的一门技术基础课。通过本课程的学习，为工程设计及后续课程建立必要的基础，培养学生有关构件的强度、刚度和稳定性方面的具有明确的基本概念、必要的基础知识、比较熟练的内力、应力和应变等计算能力和初步的实验分析能力，将材料力学与材料性能学之间的关系建立起来，使学生能对简单问题进行定量或定性分析。

1. 课程内容简介：

本课程适合材料化学、材料科学与工程、土木建筑、机电工程专业类的本科学生，主要内容是从理论和实验两个方面，研究在拉伸、压缩、扭转、弯曲等作用力下构件的内力、应力和变形，在此基础上提出强度、刚度、稳定性计算的理论和方法从而方便人们的合理设计构件的尺寸和选择构件的材料，是材料类专业技术人员不可缺少的必备知识，对后续材料性能学、材料科学与工程等课程的学习起到非常重要的支撑作用。

1. 理论教学基本要求：

在学习完本课程后学生应对材料力学的基本概念和基本分析方法有明确的认识，具有将一般杆类零件简化为简图的初步能力，能熟练地做出杆件在基本变形下的内力图，计算其应力和位移，并进行强度和刚度计算，对应力状态理论和强度理论有明确认识，并能将其运用于组合变形下杆件的强度计算，基本掌握简单拉压超静定问题的求解方法，对于常用材料的基本力学性能及其测定方法有初步认识。

1. 教学方式与方法：

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过基础实验和设计实验的训练达到教学目的。

1. 主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  左军超，男，2013.7月毕业于中国科学院化学研究所。20013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了无机化学、中级无机化学、固体物理、材料合成技术与方法等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前左军超同志一直致力于纳米多孔材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩，主持河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文多篇，授权国家发明专利3项。  罗保民：男，2013月毕业于中国科学院大学，博士，主持国家自科基金1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文20余篇，发表教研论文2篇。研究方向：甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究。  高远飞：男，2014毕业于中国地质大学（北京），博士，主持河南省教育厅项目1项，发表SCI学术论文4篇，授权国家发明专利2项。研究方向：新能源材料的合成及其性能研究工作。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：（本课程开设时间为一学期，共36学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 4 |
| 第二章 | 拉伸、压缩与剪切 | 8 | 4 |
| 第三章 | 扭转 | 4 | 4 |
| 第四章 | 弯曲内力 | 8 | 4 |
| 第五章 | 弯曲应力 | 8 | 4 |
| 第六章 | 弯曲变形 | 6 | 4 |
|  | 合计学时 | 36 |  |

1. 教学内容及安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 轴向拉伸、压缩与剪切 | | | 理论/□实践 | | 学时 | | 10 |
| **教学要求：**了解材料力学的研究对象、学习目的和主要内容；了解材料在拉压时的力学性能、安全系数、许用应力和强度条件、掌握内力、应力、应变的基本概念、杆件变形的基本形式、拉压杆的内力—轴力、轴力图、拉压杆的应力、变形胡克定律。   1. 一级知识点：   内力、应力、应变的基本概念、杆件变形的基本形式、拉压杆的内力—轴力、轴力图、拉压杆的应力、变形、胡克定律。   1. 二级知识点:材料在拉压时的力学性能、安全系数、许用应力和强度条件。 2. 三级知识点:简单拉压超静定问题。 | | | | | | | | |
| 第二部分 | | 扭转 | | | 理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解圆轴扭转时的应变能和超静定问题；掌握扭转的概念和实例、薄壁圆简扭转时的应力和变形、纯剪切、剪切虎克定律，剪切弹性模量，剪应力互等定理、功率，转速与外力偶矩的关系、扭矩和扭矩图、圆轴扭转时的应力和变形、极惯性矩，抗扭截面模量，抗扭刚度、圆轴扭转时的强度条件和刚度条件。   1. 一级知识点：   扭转的概念和实例、薄壁圆简扭转时的应力和变形、纯剪切、剪切虎克定律，剪切弹性模量，剪应力互等定理、功率，转速与外力偶矩的关系、扭矩和扭矩图、圆轴扭转时的应力和变形、极惯性矩，抗扭截面模量，抗扭刚度、圆轴扭转时的强度条件和刚度条件  2. 二级知识点：圆轴扭转时的应变能。   1. 三级知识点：圆轴扭转时的超静定问题。 | | | | | | | | |
| 第三部分 | | 弯曲内力 | 理论/□实践 | | | 学时 | | 8 |
| 1. **教学要求：**了解作梁弯矩图的叠加法和分段叠加法、掌握平面弯曲的概念和实例、梁的计算简图、剪力、弯矩及其方程、剪力图和弯矩图、载荷集度，剪力和弯矩图和关系及其应用。 2. 一级知识点:   平面弯曲的概念和实例、梁的计算简图、剪力、弯矩及其方程、剪力图和弯矩图、载荷集度，剪力和弯矩图和关系及其应用  2. 二级知识点:作梁弯矩图的叠加法和分段叠加法。   1. 三级知识点:作梁剪力图与弯矩图的控制截面法。 | | | | | | | | |
| 第四部分 | | 弯曲应力 | 理论/□实践 | | | 学时 | | 8 |
| **教学要求：**了解梁横截面上的切应力与强度条件及提高弯曲强度的措施；掌握纯弯曲时的正应力计算、弯矩与挠曲线曲率间的关系、纯弯曲理论的推广、梁的正应力强度计算、矩形截面梁、工字形截面梁的剪应力。   1. 一级知识点:   纯弯曲时的正应力计算、弯矩与挠曲线曲率间的关系、纯弯曲理论的推广、梁的正应力强度计算、矩形截面梁、工字形截面梁的剪应力。  2. 二级知识点:梁横截面上的切应力与强度条件。  3. 三级知识点:提高弯曲强度的措施。 | | | | | | | | |
| 第五部分 | | 弯曲变形 | 理论/□实践 | | | 学时 | | 6 |
| **教学要求：**了解梁弯曲时的应变能；掌握梁的变形；位移，挠度和转角、梁的挠度曲线及其近似微分方程、积分法求弯曲变形、叠加法求弯曲变形、梁的刚度条件、提高弯曲刚度的措施。  1. 一级知识点:  梁的变形；位移，挠度和转角、梁的挠度曲线及其近似微分方程、积分法求弯曲变形、叠加法求弯曲变形、梁的刚度条件、提高弯曲刚度的措施。  2. 二级知识点:梁弯曲时的应变能。  3. 三级知识点:简单超静定梁。 | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

1. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计：

针对材料力学杆件的力学特征，引导学生通过计算机编程计算材料内部的应力状态，加深对材料力学的理解。

1. 考核和评价方式：

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。 结合有机化学课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

1. 教材和教学参考资料：

教材：刘鸿文.材料力学I.高等教育出版社

主要参考书：

(1)《材料力学》 铁摩辛哥 科学出版社

(2)《材料力学解题指导及习题集》 高教出版社

(3)《材料力学计算机分析》 范钦珊 高教出版社

(4) 《材料力学》章宝华等.北京大学出版社

执笔人：左军超 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《材料工程图学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410203 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 材料工程图学 | | | | | | |
| 英文名称 | **Engineering Drawing** | | | | | | |
| 学分数 | 3 | 总学时数 | | 54 | 理论讲授学时 | | 54 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 高远飞、李 涛、罗保民、左军超等 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课☑专业核心课□个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料概论、高等数学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

本课程是无机非金属材料工程、材料化学、材料物理、复合材料与工程、金属材料工程、高分子材料与工程专业本科生的专业基础课，为主干课程,也是一门工具课。通过本课程的学习，具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：1．学习投影法，掌握正投影法的基本理论及应用；2．培养绘制工程图样的能力；3．培养计算机绘制工程图样的能力；4．培养阅读工程图样的能力；5．培养徒手绘制草图的能力；6．培养对三维空间逻辑思维和形象思维能力；7．贯彻制图国家标准，培养查阅标准件、标准结构的能力。

能力目标：培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力。提高学生工程制图与读图的能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

工程制图是研究工程图样的绘制、表达和阅读的一门应用科学。主要包括画法几何、制图基础、机械制图、计算机绘图四大部分内容。由于工程图样是设计、制造、使用和维修过程中所共同遵守的技术语言，绘图和读图的任何差错将给生产带来程度不同的损失。因此，课程学习必须建立和培养严谨、细致、一丝不苟的工作态度和工作作风。

3.课程内容简介

本课程学分数3，总学时数54，《材料工程图学》研究绘制和阅读工程图样的理论和方法，是一门面向工科非机械类专业开设的、实践性很强的专业基础理论课。课程以平行投影理论为基础，讲授工程图形成的基本原理，介绍相关国家标准，介绍专业图样的绘制和阅读方法。课程包括手工绘图和计算机绘图能力的训练。

4.理论教学基本要求

针对本课程的是一门重要的专业理论课，同时也是一门比较难学的一门课程，要求学生在平时的学习过程中要勤于思考，多观察，培养学生的空间想象能力，为以后的工作中涉及图纸问题时便于识读。掌握手工绘图的方法和步骤；理解并掌握正投影的基本原理、三视图的形成过程与规律；掌握组合体三视图的画法、尺寸标注；掌握零件图的的画法、尺寸的标注、技术要求的标注等；掌握常用件和标准件的规定画法、标记及有关标准表格的查用；了解中等复杂程度机械零件和装配图的识读。

5.教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，帮助学生养成自觉遵守工程制图国家标准的良好习惯，不断提高查阅标准的能力。掌握形体分析方法、线面分析方法，通过一系列的绘图实践，多看多想多画，提高独立分析能力和解决看图及画图问题能力。自觉完成作业，逐步提高绘图的速度、精度和技能。认真参加计算机图绘图的上机操作,不断提高用绘图软件绘制工程图样的能力。图样在生产上起着指导作用，绘图和读图的任何差错将给生产带来程度不同的损失。因此，在课程学习以及完成作业时，要培养耐心细致的工作作风和树立严肃认真的工作态度。要注意提高自学能力。读课本或看网上资源时要边看边动手画图，然后带着未弄清的问题去听教师的辅导。投影理论一环扣一环，前面学习不透彻、不牢固，后面必然越学越困难。因此必须步步为营，稳扎稳打，由浅入深，循序渐进。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  高远飞，男，2014年7月毕业于中国地质大学（北京）。20014.12-至今在南阳师范学院任教，主要担任了有机化学、材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。目前高远飞同志一直致力于新能源材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文10篇，授权国家发明专利2项。主持河南省教育厅项目1项。  罗保民，男，2013.7月毕业于中国科学院大学获工学博士学位。美国波多黎各大学访问学者。2013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了结构化学、材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、物理化学实验、有机化学实验、材料化学实验课程的主讲工作，教学效果优秀，发表教研论文二篇。本人一直致力于直接甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究工作，目前发表学术论文近二十篇，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目一项，校级项目1项。  左军超，男，2013年7月毕业于中科院化学所。2013.07-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术、固体物理等课程的主讲工作。研究方向为纳米多孔材料的合成与制备工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文多篇，授权国家发明专利3项。主持国家青年基金项目1项，河南省教育厅项目1项。  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通。目前一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 制图基本知识 | 10 | 4 |
| 第二章 | 正投影法基础 | 8 | 4 |
| 第三章 | 组合体 | 12 | 4 |
| 第四章 | 机件的表达方法 | 8 | 4 |
| 第五章 | 标准件和常用件 | 8 | 4 |
| 第六章 | 零件图和装配图 | 6 | 4 |
| 第七章 | 计算机绘图 | 2 | 4 |
|  | 合计学时 | 54 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 画法几何 | ☑理论/□实践 | 学时 | 10 |
| **教学要求：**掌握制图标准的基本规定、手工绘图工具及其使用方法、几何作图、手工绘图的方法和步骤。  1.一级知识点  制图标准的基本规定、手工绘图工具及其使用方法、几何作图、手工绘图的方法和步骤  2. 二级知识点  比例、图线尺寸注法、平面图形分析、平面图形尺寸标注  3.三级知识点  圆弧连接 | | | | |
| 第二部分 | 制图基础 | ☑理论/□实践 | 学时 | 20 |
| **教学要求：**掌握面投影体系的形成及其投影规律、立体表面几何元素的投影规律、基本立体的投影、立体表面的交线、三视图的形成及其特性、形体分析与线面分析。熟练应用三视图的画法、读组合体的视图、组合体视图的尺寸标注。  1. 一级知识点  投影法概述、多面投影体系的形成及其投影规律、立体表面几何元素的投影规律、基本立体的投影、立体表面的交线、三视图的形成及其特性、形体分析与线面分析、立体表面几何元素的投影规律、三视图的画法、读组合体的视图、组合体视图的尺寸标注  2. 二级知识点  平行投影特性、多面投影体系、点的投影特性、重影点、平面的投影特性、平面上的点、平面上的直线、可见性判断、回转体的投影、截交线、相贯线、形体分析法、线面分析法、画组合体三视图的方法、读组合体视图的方法、组合体的尺寸标注  3. 三级知识点  素线法、纬圆法、直角投影定理 | | | | |
| 第三部分 | 无机非金属材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 24 |
| **教学要求：**掌握陶瓷的定义与分类、陶瓷的制备工艺、玻璃的概念和分类、玻璃的制造方法、硅酸盐水泥生产工艺。熟悉各种无机非金属材料的应用范围。  1.一级知识点  剖视图、断面图、规定画法及简化画法、螺纹及螺纹紧固件、齿轮、键和销、弹簧、零件图的内容及零件图上的常见结构、零件的视图表达及尺寸标注、零件图中的技术要求、装配图的内容、装配结构的合理性  2. 二级知识点  局部视图、剖视图概念、全剖视图画法、半剖视图画法、斜剖视图画法、旋转剖视图画法、螺纹的规定画法、螺纹的规定标注、齿轮的模数、分度圆、键联结的作用、轴上键槽的表达和尺寸标注、公差与配合、几何结构的表示法、装配图的作用  3. 三级知识点  局部剖视图画法、阶梯剖视图画法 | | | | |
| 第四部分 | 计算机绘图 | ☑理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握高分子材料的基本概念、高分子的合成方法、高分子材料的结构与性能、高分子材料的种类。熟悉各种高分子材料的应用范围。  1.一级知识点  创建样板图、平面图形绘制、机件图样绘制  2. 二级知识点  图层设置、标注设置、绘图命令、编辑命令、尺寸标注  3.三级知识点  工程图的导出 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

环节通过测绘模型、利用绘图仪器手绘工程图、利用AutoCAD绘制工程图等教学步骤，着重训练学生恰当表达机件形体、正确标注尺寸、正确阅读工程图样的能力，提高学生的空间想象力。

10.考核和评价方式

评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(论文或开卷考试，占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：

(1) 冯开平，莫春柳. 工程制图（第3版）. 北京：高等教育出版社. 2013

(2) 冯开平，莫春柳. 工程制图习题集（第3版）. 北京：高等教育出版社. 2013

教学参考书：

(1) 谭建荣，张树有，陆国栋等. 图学基础教程（第二版）. 北京：高等教育出版社. 2006

(2) 陈锦昌，刘林. 计算机工程制图（第四版）. 广州：华南理工大学出版社. 2010.

(3) 赵大兴. 工程制图. 北京：高等教育出版社. 2004

(4) 孙根正，王永平. 工程制图基础（第2版）. 西安：西北工业大学出版社. 2008.

执笔人：高远飞 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016年9月

**《材料化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410204 | | 编写时间 | | | 2016.09 | |
| 课程名称 | 材料化学 | | | | | | |
| 英文名称 | **Materials Chemistry** | | | | | | |
| 学分数 | 3 | 54 | |  | 理论讲授学时 | | 54 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 李涛 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课☑专业核心课□个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 无机化学、有机化学、物理化学、分析化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

材料化学伴随着材料科学的发展而诞生和成长，它是材料科学的重要组成部分，又是化学学科的一个分支。材料化学从分子水平到宏观尺度认识结构与性能的相互关系，从而调节改良材料的组成、结构和合成技术及相关的分析技术，并发展出新型的具有优异性质与性能的先进材料。本课程涉及材料的结构、性能、合成和应用等方面的化学问题。通过本课程的学习，使学生从材料的的结构、性能、制备等基本要素出发，认识和理解材料科学与工程中的相关化学问题，从而能够把以往所学的化学知识结合到材料的研究与开发、选择和使用等。

2.课程教学目的与任务

课程通过讲解材料结构与性能的关系，各种材料的化学合成与制备技术，以及电子与微电子材料、生物医用材料、高性能复合材料和纳米材料的基本知识和应用；使学生具备能够解决材料结构、制备和使用过程中的化学问题，为今后从事材料的研究与开发、选择和使用打下坚实的基础。

3.课程内容简介

本教学大纲按照54学时数安排，教材内容分为前半部分(第二至第五章)和后半部分(第六至第十章)。教材前半部分内容关于材料的结构，性能和制备，为重点讲解内容；后半部分为材料的应用部分。

4.理论教学基本要求

本课程要求学生理解材料的结构与性能的关系；掌握各种材料的化学合成与制备技术；一般掌握电子与微电子材料、生物医用材料、高性能复合材料和纳米材料的基本知识和应用；了解光子材料结构、性能、制备和应用。

5.教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过结合工业、生活中的实际材料种类与特性等实例的学习达到教学目的。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。目前李涛同志一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 张正辉 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |

7.课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共54学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 4 |
| 第二章 | 材料的结构 | 10 | 4 |
| 第三章 | 材料的性能 | 8 | 4 |
| 第四章 | 材料化学热力学 | 6 | 4 |
| 第五章 | 材料的制备 | 8 | 4 |
| 第六章 | 电子和微电子材料 | 6 | 4 |
| 第七章 | 光子材料 | 4 | 4 |
| 第八章 | 生物医用材料 | 4 | 4 |
| 第九章 | 高性能复合材料 | 2 | 4 |
| 第十章 | 纳米材料 | 4 | 4 |
|  | 合计学时 | 54 |  |

8.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | | | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解材料与化学的区别与联系；掌握材料的分类；了解材料化学的特点及材料化学在各个领域的应用。  1.一级知识点  材料的分类  2.二级知识点  材料化学的特点  3.三级知识点  材料与化学的区别与联系、材料化学在各个领域的应用 | | | | | | |
| 第二部分 | 材料的结构 | | | □理论/□实践 | 学时 | 10 |
| **教学要求：**熟练掌握原子间的键合及相互作用；掌握晶体与非晶体的区别；掌握晶格、晶胞和晶格参数等晶体学基本概念；学会画出常见晶格的晶向和晶面；掌握点缺陷的分类及表示方法；了解点缺陷对材料性能的影响；掌握位错的分类及特点；掌握金属材料的结构；掌握无机非金属材料的结构；了解高分子材料的结构。  1.一级知识点  原子间的键合方式、晶体与非晶体的区别、晶格、晶胞、晶格参数、晶向、晶面、点缺陷的分类及表示方法、金属材料的结构  2.二级知识点  常见晶格的晶向和晶面、位错的分类及特点、无忌非金属材料的结构  3.三级知识点  高分子材料的结构 | | | | | | |
| 第三部分 | 材料的性能 | | | □理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握材料的耐氧化性、耐酸碱性、耐有机溶剂性和耐老化性等化学性能；掌握材料的强度、硬度和疲劳性能等力学性能；掌握材料的热容、热膨胀和热传导等热性能；掌握材料的导电性、介电性、铁电性和压电性等电性能；掌握磁性的基本概念和种类，以及磁畴和磁化曲线；了解光的基本性质、光与物质相互作用的基本原理、材料的光学性能。  1.一级知识点  强度、硬度、疲劳性能、导电性、介电性、铁电性、压电性、磁性的基本概念和种类、磁畴和磁化曲线  2.二级知识点  耐氧化性、耐酸碱性、耐有机溶剂性、耐老化性、热容、热膨胀、热传导  3.三级知识点  光的基本性质、光与物质相互作用的基本原理、材料的光学性能 | | | | | | |
| 第四部分 | 材料化学热力学 | | | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握化学热力学基本概念；了解化学热力学在材料研究中的应用；掌握表面张力、表面能、润湿、接触角、弯曲表面热力学和固体表面的吸附；回顾相图的基本概念；了解相图的应用。  1.一级知识点  表面张力、表面能、润湿、接触角、弯曲表面热力学和固体表面的吸附  2.二级知识点  相图的基本概念及应用  3.三级知识点  化学热力学在材料研究中的应用、二烯烃的定义、分类 | | | | | | |
| 第五部分 | 材料的制备 | | | □理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**了解冶金工艺和非金属材料的制备；掌握金属材料的热处理；掌握陶瓷材料的制备工艺；了解高分子材料的制备方法；了解晶体生长技术；掌握气相沉积法和溶胶-凝胶法；了解液相沉淀法；掌握固相反应的分类、特点、过程及机理；了解插层法和反插层法；了解自蔓延高温合成法；了解自组装技术。  1.一级知识点  金属材料的热处理、陶瓷材料的制备工艺、气相沉积法、溶胶-凝胶法、固相反应的分类、特点、过程及机理  2.二级知识点  冶金工艺和非金属材料的制备、高分子材料的制备方法、晶体生长技术、液相沉淀法  3.三级知识点  插层法和反插层法、自蔓延高温合成法、自组装技术 | | | | | | |
| 第六部分 | 电子与微电子材料 | | | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握金属导电材料、快离子导体、聚合物导电材料和电阻材料；掌握常见的压电材料、热释电材料和铁电材料；掌握半导体材料的分类和特性、PN结；掌握单质硅半导体材料和重要的化合物半导体；了解半导体材料的应用；了解IC制造一般构造与技术过程；了解一些常见的微电子材料。  1.一级知识点  快离子导体、聚合物导电材料和、压电材料、热释电材料、铁电材料、半导体材料的分类和特性、PN结  2.二级知识点  金属导电材料、电阻材料、单质硅半导体材料、重要的化合物半导体  3.三级知识点  半导体材料的应用、IC制造一般构造与技术过程、一些常见的微电子材料 | | | | | | |
| 第七部分 | 光子材料 | | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解光纤的基本构造及传输特性；掌握光子晶体的概念与特性；掌握液晶材料的分类与特性；了解液晶材料的应用；掌握常见的透明导电膜及其应用；了解常见的非线性光学材料；掌握常见的发光材料和光伏材料；了解常见的激光材料。  1.一级知识点  液晶材料的分类与特性、常见的透明导电膜及其应用、常见的发光材料和光伏材料  2.二级知识点  光子晶体的概念与特性、常见的非线性光学材料  3.三级知识点  光纤的基本构造及传输特性、液晶材料的应用、常见的激光材料 | | | | | | |
| 第八部分 | 生物医用材料 | | □理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解生物医用材料内涵；掌握生物医用材料的分类及基本要求；掌握生物医用材料表面改性的方法；掌握常见的生物医用金属材料、生物陶瓷和生物医用高分子材料；了解纳米生物材料的分类及应用。  1.一级知识点  生物医用材料的分类及基本要求、生物医用材料表面改性的方法  2.二级知识点  常见的生物医用金属材料、生物陶瓷和生物医用高分子材料  3.三级知识点  生物医用材料内涵、纳米生物材料的分类及应用 | | | | | | |
| 第九部分 | | 高性能复合材料 | □理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握复合材料的命名与分类；掌握常见的复合材料基体材料；掌握常见的复合材料增强相；了解复合材料的主要性能与制造。  1.一级知识点  常见的复合材料基体材料、常见的复合材料增强相  2.二级知识点  复合材料的命名与分类  3.三级知识点  复合材料的主要性能与制造 | | | | | | |
| 第十部分 | | 纳米材料 | □理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握纳米材料的分类及特性；掌握纳米材料的制备方法；掌握纳米体的分散及稳定化；了解纳米材料在光学特性材料领域和催化方面的应用。  1.一级知识点  纳米材料的制备方法、纳米体的分散及稳定化  2.二级知识点  纳米材料的分类及特性  3.三级知识点  纳米材料在光学特性材料领域和催化方面的应用 | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合材料化学学科的产生发展史、材料化学与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照材料化学各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。如材料的特性及应用等与社会生活联系紧密内容，由任课教师提出问题学生通过自学进行解答；涉及本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题作为研讨内容，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题——探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。结合有机化学课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩=平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：曾兆华，杨建文，《材料化学》，化学工业出版社，2013年。

参考书：

1、杨兴钰，《材料化学导论》，湖北科学技术出版社，2003年。

2、刘光华，《现代材料化学》，上海科学技术出版社，2000年。

执笔人：李涛 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.09

**《高分子化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410205 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 高分子化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Polymer Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 3 | 总学时数 | | 54 | 理论讲授学时 | | 54 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课专业核心课 □个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 有机化学、有机化学实验、物理化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《高分子化学》是研究高分子化合物的各种聚合反应基本原理及高分子化合物之间化学反应的一门学科。课程的教学目标要求学生全面系统地掌握高分子化合物的结构特点、聚合反应的基本原理和相对分子质量控制方法、聚合实施方法，从而达到培养学生合成、分析、应用高分子化合物的能力，提高学生的创新能力和科学素养。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握高分子化学的基本概念、基本理论和基本反应知识的能力，对高分子化合物结构与性质的分析、高分子化合物合成的应用能力。

能力目标：掌握高分子化学学习的基本方法，培养学生独立、自主学习的能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结及发散思考的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

1. 课程教学目的与任务

高分子化学作为材料化学专业的专业核心课, 是研究高分子化合物的合成原理的学科。通过本课程的学习，使学生较熟练地掌握高分子化学的基本概念和高分子化合物的聚合反应原理和方法，培养初步具有选择聚合反应和控制聚合反应条件合成聚合物的理论、实践能力。

1. 课程内容简介

本课程适合材料化学、高分子化学类的本科学生，既着重按照单体、热力学、动力学、聚合反应速率、相对分子质量及其分布、聚合反应影响因素、聚合反应方法和重要聚合物举例等层次分类介绍传统聚合反应类型，又涵盖介绍了高分子化学发展的前沿与最新成果。

1. 理论教学基本要求

在学习完本课程后学生应能根据所学的高分子化学基本原理，合成出所需要的基本结构的高分子化合物；能够选择较好的聚合实施方法，能够制定出大致的工艺流程；对于高分子合成中出现的问题，能够运用所学的理论加以解释。

1. 实践教学要求

本课程无实践教学环节。

1. 教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过基础实验和设计实验的训练达到教学目的。

1. 主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  张正辉，男，2012.7月博士毕业于中国科学技术大学，随后留校担任博士后研究员。2014.4月-至今在南阳师范学院任教，主要担任了高分子化学、高分子物理、材料腐蚀与防护、材料化学专业实验等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前张正辉同志一直致力于高分子功能膜材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。申请人以第一作者或者通讯作者发表SCI学术论文9篇，授权国家发明专利12项，主持完成国家自科基金1项，博士后基金1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 罗保民 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 左军超 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共54学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 4 |
| 第二章 | 逐步聚合 | 12 | 4 |
| 第三章 | 自由基聚合 | 12 | 4 |
| 第四章 | 自由基共聚合与聚合方法 | 10 | 4 |
| 第五章 | 离子型聚合与配位聚合 | 10 | 4 |
| 第六章 | 聚合物化学反应 | 4 | 4 |
| 第七章 | 聚合物功能化 | 4 | 4 |
|  | 合计学时 | 54 |  |

1. 教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | | 绪论 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 2 |
| **教学要求：**学习有关高分子的基本概念；掌握高分子化合物的特点、分类方法及命名等；掌握有关高分子化合物的相对分子质量的计算及多分散性的表示方法；了解高分子发展历史。  1.一级知识点  高分子化合物的概念及特点、结构单元重复单元及单体单元的定义及区别、高分子的分类与命名、聚合度、相对分子质量及其分布的定义  2.二级知识点  大分子结构式与聚合反应式的书写规范、数均及重均相对分子质量计算公式及相互关系、凝胶渗透色谱法。  3.三级知识点  高分子科学的范畴、发展简史、重要人物及贡献 | | | | | | | | | | | |
| 第二部分 | | 逐步聚合 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 12 |
| **教学要求：**掌握线型缩聚反应平衡及相对分子质量控制与分布；掌握缩聚反应动力学；掌握体型缩聚反应特点、基本条件和凝胶点的计算；了解几种重要缩聚物和其他缩聚反应。  1.一级知识点  线型缩聚定义及机理、线型缩聚动力学、线型缩聚相对分子质量与官能团转化率、反应时间及单体投料比间关系及相关公式的推导与应用、体型缩聚定义、平均官能团定义及计算、体型缩聚物结构与性能特点、体型缩聚反应特点  2.二级知识点  重要缩聚物产品制备方法、主要性质及用途  3.三级知识点  缩聚预聚物类型、重要缩聚物产品命名及缩写 | | | | | | | | | | | |
| 第三部分 | | 自由基聚合 | | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 12 |
| **教学要求：**了解自由基聚合对单体的要求；掌握三基元反应及其特点；掌握自由基聚合反应速率、聚合度及影响因素；掌握自动加速过程、阻聚和缓聚；了解可控/活性自由基聚合。  1.一级知识点  自由基聚合反应历程与初期动力学、动力学链长与聚合度、自动加速过程现象及机理、阻聚和缓聚试剂及类型  2.二级知识点  连锁聚合反应单体与热力学、相对分子质量及其分布影响因素  3.三级知识点  可控/活性自由基聚合主要类型及反应机理 | | | | | | | | | | | |
| 第四部分 | | 自由基共聚合与聚合方法 | | | 理论/□实践 | | | | 学时 | | 10 |
| **教学要求：**掌握二元共聚物组成微分方程与曲线、共聚物组成控制方法、四种自由基聚合方法特别是乳液聚合的配方和特点；熟悉单体及自由基活性大小及影响因素、重要自由基聚合产品主要性质、合成方法及用途；了解Q-e方程的意义和用途。  1.一级知识点  二元共聚物组成微分方程与曲线、共聚物组成控制方法、四种自由基聚合方法特别是乳液聚合的配方和特点  2.二级知识点  单体及自由基活性大小及影响因素、重要自由基聚合产品主要性质、合成方法及用途  3.三级知识点  Q-e方程的意义和用途 | | | | | | | | | | | |
| 第五部分 | | 离子型聚合与配位聚合 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 10 |
| **教学要求：**掌握阴离子聚合、阳离子聚合、配位聚合的机理、特点；掌握阴离子聚合、阳离子聚合的反应动力学；掌握离子型聚合活性中心的4种离子型态及链增长方式；掌握配位聚合与定向聚合及聚合历程；了解采用阳离子聚合所制备聚合物的结构、性能和用途。  1.一级知识点  阴离子聚合、阳离子聚合和配位聚合的聚合单体、引发剂、反应机理、反应特点及影响因素、主要阴离子聚合物产品特别是聚苯乙烯及共聚物制备方法主要性质及用途  2.二级知识点  主要配位聚合物产品制备方法、主要性质及用途  3.三级知识点  主要阳离子聚合物产品制备方法、主要性质及用途 | | | | | | | | | | | |
| 第六部分 | 聚合物化学反应 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 | |
| **教学要求：**掌握聚合物化学反应特点及影响因素，掌握通过聚合物化学反应制备功能高分子的方法；理解聚合物的降解、分解、老化与防老；了解聚合物的可燃性与阻燃阻燃剂种类。  1.一级知识点  聚合物反应特点与影响因素、基团孤立效应、聚合物分子侧基与主链反应主要类型及应用例子  2.二级知识点  降解、分解种类及影响因素、老化类型及影响因素、常见聚合物防老化方法  3.三级知识点  聚合物的可燃性与阻燃阻燃剂种类 | | | | | | | | | | | |
| 第七部分 | 聚合物功能化与功能高分子 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 | |
| **教学要求：**掌握功能高分子定义及功能化方法；掌握主要特殊化学功能高分子、特殊生物功能高分子、树枝状与超支化聚合物、纳米高分子材料的基本特点；学习光电转换高分子及离子交换高分子；了解功能高分子分类。  1.一级知识点  功能高分子定义、聚合物的功能化方法、特殊化学功能高分子、特殊生物功能高分子、树枝状与超支化聚合物、纳米高分子材料  2.二级知识点  光电转换高分子、离子交换高分子  3.三级知识点  功能高分子分类、固相合成与组合化学 | | | | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

1. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对高分子化学的认识、高分子化学在生活中的应用内容及高分子化学未来的发展进行课堂讨论。

1. 考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用期末考试的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩（30 %）。

1. 教材和教学参考资料

教材：王槐三 等.高分子化学教程（第四版）.北京：科学出版社，2015

主要参考书：

(1) 潘祖仁.高分子化学.第四版.北京：化工出版社，2007

(2) 韩哲文 等.高分子化学.上海：华东理工大学出版社，2002

(3) 王善琦.高分子化学原理.北京：北京航空航天大学出版社，1993

执笔人：张正辉 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

《材料化学专业实验I》教学大纲

**课程名称：材料化学专业实验I**

**英文名称：** Material chemistry experiments I

**课程代码：53410206**

**课程性质：**独立设置

**学 时：54**

**学 分：1.5**

**适用专业：材料化学**

**开课时间：**第4 学期

**一、教学目的和基本要求**

**材料化学专业实验课是继无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验、物理化学实验、化工原理实验之后的一门专业实验课，它综合了化学领域和材料科学领域中各分支所需要的基本研究工具和方法。材料化学专业实验课的主要目的是：使学生能掌握材料化学专业基础实验、综合性实验的基本方法和技能，从而能够根据所学原理设计实验、选择和使用仪器；锻炼学生观察现象、正确记录数据和处理数据、分析实验结果的能力；培养严肃认真、实事求是的科学态度和作风；验证所学的原理，巩固、加深对材料化学原理的理解，提高学生对材料化学知识灵活运用的能力。**

**材料化学实验课的任务可以概括为对学生进行实验思路、实验设计技术和方法的培养；对学生进行工程、创新能力的培养；对学生进行理论联系实际和主动精神的培养。**

**二、主要仪器设备**

**恒温水浴、离心试管、磁力搅拌器、循环水式真空泵、鼓风干燥箱、电化学工作站、超声波清洗器、细胞粉碎机、移液管、10ml移液管、10μl微量取液器、铁架台、恒压滴液漏斗、砂芯抽滤装置、滤膜、电化学测试装置（玻碳电极、甘汞电极、铂柱电极、电极架）、麂皮、麂皮座、锥形瓶、三口烧瓶、机械搅拌器、通氮系统、电磁搅拌器、磁力搅拌器，台式离心机(或砂芯抽滤装置)、超声波清洗器、电子天平、真空干燥箱（或电热恒温鼓风干燥箱）、BT-9300激光粒度仪、研钵。**

**三、实验实训项目名称及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时 | 要求 | 类型 | 每组人数 |
| 1 | 沉淀法制备纳米氧化锌粉体 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 2 | 高吸水性树脂的制备 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 3 | 聚苯胺的制备 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 4 | 羟基磷灰石的制备与表征 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 5 | 反相微乳液法制备纳米碳酸钙 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 6 | 激光粒度仪测定粉体粒度 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 7 | 考核 | 6 | 必做 | 其它 | 1 |

**四、教学目的和教学内容**

**实验一 沉淀法制备纳米氧化锌粉体   
教学**目的：

1. 了解沉淀法制备纳米粉体的实验原理。

2. 掌握沉淀法制备纳米氧化锌的制备过程和化学反应原理。

3. 了解反应条件对实验产物形貌的影响，并对实验产物会表征分析。

**教学**内容：

1. 在室温下，在烧杯中称取0.3 g Zn(NO3)2·6H2O（0.001 mol）然后加入40 mL蒸馏水，搅拌5分钟配成无色澄清的溶液。

2. 在室温下，在烧杯中称取0.8 g NaOH (0.02 mol) 然后加入40 mL 蒸馏水，搅拌5分钟配成无色澄清的溶液。

3. 在室温下，将Zn(NO3)2溶液快速滴加到NaOH的溶液中，磁力搅拌5分钟得到无色透明溶液。

4. 将透明溶液转移到150mL烧瓶中在80 °C 的水浴中反应2 h。观察实验现象，并记录时间。

5. 将生产的白色沉淀物分别用水和酒精洗涤3次，进行离心分离后，放在烘箱中60 °C下干燥10 h后得到粉体。

主要仪器：

恒温水浴、磁力搅拌器、离心机、温度计、烧杯、烧瓶、电子天平。

**实验二 高吸水性树脂的制备   
教学**目的：

1. 了解高吸水性树脂的性质与用途；

2. 掌握高吸水性树脂的制备方法。

**教学**内容：

1. 称取2.5 g 淀粉及60 mL水加入装有搅拌器和温度计的三颈瓶中，搅拌，水浴加热升温至65－70 ℃使淀粉糊化，糊化时间约为2 h。待糊化完全后，继续在搅拌下冷却至50 ℃。另外，量取15 g的丙烯酸倒入烧杯中，然后逐渐滴加25 wt% 的氢氧化钠溶液，直至丙烯酸溶液的pH为6.5(中和度为80%-85%)，整个过程需在冷水浴中进行，且需要不断地搅拌，以控制反应放热速度和中和溶液的温度，温度以不超过45℃为宜。将中和后的单体溶液及1.0 g N,N-亚甲基双丙烯酰胺加入淀粉糊溶液中，搅拌均匀，然后加入0.05 g过硫酸钾（预先溶解在5 mL水中），在50℃下反应3 h，将产物在90~95 ℃下于烘箱干燥1 h后再在120 ℃下干燥2 h，粉碎得透明无色或浅黄色晶状高吸水性树脂。

2. 称取三份约2.0 g 干燥的高吸水性树脂，分别加入三个盛有蒸馏水中的小烧杯中，观察记录树脂在室温下经过0.5 h、1.0 h、1.5 h、2.0 h后的形态变化和湿重，绘制吸水率随时间变化曲线。

主要仪器：

**三口烧瓶、机械搅拌器、通氮系统、烧杯、布氏漏斗、抽滤瓶、温度计、烘箱。**

**实验三 聚苯胺的制备**

**教学目的：**

**1. 了解一种功能性聚合物——导电聚合物；**

**2. 掌握聚苯胺的合成方法。**

**教学**内容：

1．溶液聚合法

用36％浓盐酸和蒸馏水配制成2.0 mol/L盐酸溶液，取50 mL稀盐酸并加入4.7 g苯胺 (0.05 mol) 搅拌溶解，配制成盐酸苯胺溶液，取11.4 g过硫酸铵 (0.05 mol) 溶解于25 mL蒸馏水中配制成过硫酸铵溶液。在电磁搅拌下滴液漏斗将过硫酸铵溶液滴加到盐酸苯胺溶液，25 min加入完毕，继续反应1 h。结束反应，反应混合物减压过滤，并用蒸馏水洗涤数次，最后用2.0 mol/L盐酸溶液浸泡2 h进行掺杂。过滤，干燥至恒重，计算收率。

把干燥的聚苯胺研磨成粉末，在1 MPa压力下压制成直径15mm、厚度为4mm的圆片，观察其导电情况。

2．乳液聚合法

取25 g十二烷基苯磺酸，加入200 mL水和50 mL二甲苯，放入冰水浴中，机械搅拌使混合物乳化。加入5mL苯胺，保持温度0℃，30min后滴加1mol／L的过硫酸铵水溶液100mL，此时乳液逐渐由乳白色转变成黄绿色，继续搅拌6 h后转变成墨绿色。静置，将反应乳液倒入丙酮中破乳，抽滤，用蒸馏水洗涤至滤液无色，真空干燥，计算收率。

**主要仪器：**

**圆底烧瓶，滴液漏斗，电磁搅拌器，油压机，电化学工作站。**

**实验四 羟基磷灰石的制备与表征**

**教学目的：**

**1．了解化学沉淀法制备羟基磷灰石的原理；**

**2．掌握化学沉淀法制备羟基磷灰石的方法；**

**3．掌握PH值，焙烧温度，陈化时间对羟基磷灰石的影响。**

**教学**内容：

1. 沉淀法制备羟基磷灰石粉体

按一定比例称量磷酸氢二铵和四水硝酸钙(Ca/P=1.67~2.0)。分别用50mL纯水将它们配置成溶液。在硝酸钙溶液中滴加过量的氨水，使其pH值为10~11。注意密封容器，以免氨水挥发。

磷酸氢二铵中加入水后，搅拌使其溶解。将磷酸氢二铵溶液用恒流泵缓慢滴加到硝酸钙溶液中，同时快速搅拌，使充分反应，反应温度保持在(25~80℃)。用精密pH计在线检测pH值的变化，反应中溶液出现白色絮状沉淀，pH值下降，此时要不断加氨水调节pH值，使其保持在10~11之间。滴加完毕后继续反应一定时间(0.5~4h)，反应完毕在(25～80℃)陈化(12~48)h，再抽滤，洗涤，80℃下干燥，研磨，待用。

2. 煅烧

陈化完毕后，倾去上层清液，用蒸馏水和无水乙醇洗涤沉淀，直至洗涤液为中性,用真空泵抽滤．无水乙醇洗涤沉淀；将滤饼放入烘箱中干燥(100℃、2h),干燥后用玛瑙研钵研磨。最后放入马弗炉中煅烧(650℃、2 h)后得到产物。

3. 羟基磷灰石的表征

煅烧过的羟基磷灰石研磨后进行XRD测试确定物相和结晶度，进行SEM测试，观察形貌并确定晶粒大小。并比较不同Ca/P比、不同反应温度、不同煅烧温度和时间对产物形貌和晶体质量的影响。

**主要仪器：**

**移液管、吸量管、恒温水浴锅、电炉、温度计、分析天平、酸度计、布氏漏斗、烘箱、马弗炉。**

**实验五** 反相微乳液法制备纳米碳酸钙

**教学目的：**

**1. 了解微乳液法制备纳米材料的实验原理。**

**2. 掌握微乳液法制备纳米碳酸钙的实验步骤。**

**3. 了解微乳液法制备纳米碳酸钙的影响因素，并对各影响因素会进行分析。**

**教学内容：**

氯化钙-碳酸钠反相微乳液法合成机理是通过有机介质即大量表面活性剂来使Ca2+和CO32-彼此分开，从而调节Ca2+和CO32-的传质，发生的反应为：

Ca2+(aq)+CO32-(aq)=CaCO3(s)

溶液配制：

A液：将表面活性剂（3ml）和助表面活性剂（1ml正己醇、25ml环己烷）加入溶剂中，再将溶解好的一定浓度的氯化钙加入上述液体中，搅拌至均匀，得到透明液体A。

B液：将表面活性剂和助表面活性剂加入溶剂中，再将溶解好的一定浓度的碳酸钠加入上述液体中，搅拌至均匀，得到透明液体B。

将微乳液A和微乳液B等量混合，将反应混浊液用离心机分离，然后用无水乙醇反复洗涤沉淀物。沉淀物在50℃下干燥，得到纳米碳酸钙。

**主要仪器：**

**磁力搅拌器、烧杯、天平、玻璃棒、离心机、烘箱、移液管。**

**实验六** 激光粒度仪测定粉体粒度

**教学目的：**

**1. 了解激光法测粉体粒度分布的原理和方法。**

**2. 了解影响粉体粒度测试结果的主要因素，掌握测试样品制备的步骤和注意事项。**

**3. 学会对粉体粒度测试结果数据处理及分析。**

**教学**内容：

1. 开机顺序：激光粒度仪—循环分散系统—打印机—显示器—电脑。打开电脑及激光粒度分析仪，预热半小时。（此时，可进行样品准备）。

2. 启动百特激光粒度分析系统：

3. 文档：单击“测量—文档”项即进入文档窗口。文档是用来记录样品名称、介质名称、检测单位、样品来源、检测日期和检测时间等原始信息的，这些信息将在测试报告单中打印出来。

4.自动测试： 单击“测量-自动测试”菜单，系统将进入自动测试状态

单击“自动测试”按钮，系统将自动完成整个测试过程，包括进水、消泡、对中、背景测试、浓度调整、分散、测试、结果保存与打印、排放、清洗、进水等步骤。

1）“自动测试”的的条件是系统要有自动进水功能和事先做好的标准操作步骤（sop）设置。（2）“自动测试”的好处不仅仅是简化操作，更重要的是使粒度测试结果与操作者无关，保证了测试结果的重复性和准确性。

（2) 标准测试：“标准测试” 是单独测试背景的自动测试。测试背景时要打开循环和超声，并通过两者交替停止和启动来实现消泡，然后加入适量的样品并单击“测试”按钮实现测试。

**主要仪器：**

**BT-9300激光粒度仪、研钵、烧杯、滴管。**

**五、考核和评价方式**

**考查内容：沉淀法制备纳米氧化锌粉体、聚苯胺的制备、高吸水性树脂的制备、羟基磷灰石的制备与表征、反相微乳液法制备纳米碳酸钙、激光粒度仪测定粉体粒度实验作为考查内容。**

**评分标准：基本操作实验考核评分标准（6个基本操作实验抽签选其一个，单人操作，满分100分，其中操作占60%，回答问题占40%）。**

**六、教材和参考资料**

**自编教材，材料化学专业基础实验，2016**

**董国君. 材料化学专业实验[M]. 化学工业出版社, 2013.**

执笔人： 高远飞 教研室主任：鲍克燕 教学副院长：包晓玉

院长： 谢海泉 编写日期：2017-10-20

《材料化学专业实验II》教学大纲

**课程名称：材料化学专业实验II**

**英文名称：** Material chemistry experiments II

**课程代码：53410207**

**课程性质：**独立设置

**学 时：54**

**学 分：1.5**

**适用专业：材料化学**

**开课时间：**第5 学期

**一、教学目的和基本要求**

**材料化学专业实验课是继无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验、物理化学实验、化工原理实验之后的一门专业实验课，它综合了化学领域和材料科学领域中各分支所需要的基本研究工具和方法。材料化学专业实验课的主要目的是：使学生能掌握材料化学专业基础实验、综合性实验的基本方法和技能，从而能够根据所学原理设计实验、选择和使用仪器；锻炼学生观察现象、正确记录数据和处理数据、分析实验结果的能力；培养严肃认真、实事求是的科学态度和作风；验证所学的原理，巩固、加深对材料化学原理的理解，提高学生对材料化学知识灵活运用的能力。**

**材料化学实验课的任务可以概括为对学生进行实验思路、实验设计技术和方法的培养；对学生进行工程、创新能力的培养；对学生进行理论联系实际和主动精神的培养。**

**二、主要仪器设备**

**磁力搅拌加热套、旋片式真空泵、冷冻干燥机、超声波清洗机、三口烧瓶、电磁搅拌器、通氮系统、烧杯、液体静力天平、普通天平（感量0.01g）、烘箱、超声波清洗机、镊子、吊篮、HVS-1000数显显微硬度计、金相抛光机、试样切割机、砂纸、回流装置、匀胶机、马弗炉。**

**三、实验实训项目名称及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时 | 要求 | 类型 | 每组人数 |
| 1 | 多元醇法制备贵金属催化剂 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 2 | 温度及酸碱敏感性互穿网络水凝胶 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 3 | 浸液法测定块体试样体积密度、气孔率及吸水率 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 4 | 显微硬度法测定材料硬度 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 5 | 共沉淀法制备具有超顺磁性的纳米四氧化三铁粒子 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 6 | LNO导电氧化物薄膜的制备 | 8 | 必做 | 验证性 | 3 |
| 7 | 考核 | 6 | 必做 | 其它 | 1 |

**四、教学目的和教学内容**

**实验一 多元醇法制备贵金属催化剂   
教学**目的：

1. 了解多元醇法制备贵金属催化剂（如铂及铂基合金）的原理和方法

2. 巩固砂芯抽滤装置、回流装置的使用方法

3. 掌握冷冻干燥机的使用方法

教学内容：

1. 混料

分别取20 ml乙二醇、30 mg炭黑、1 ml 0.02 mol/L的氯铂酸溶液、1 ml 0.01 mol/L的氯化镍溶液放入50 ml圆底烧瓶中（烧瓶中放入梭型磁子），超声波清洗机中分散，用饱和氢氧化钠的乙二醇溶液调体系PH值为12；

2. 还原

130℃回流1.5小时（注：温度指的是烧瓶外壁的温度，烧瓶内的温度并没有这么高）

3. 抽滤

待反应液冷却后转入烧杯，用硫酸溶液调PH值为3-4，搅拌一会、用砂芯漏斗抽滤、滤膜采用有机体系滤膜

4. 水洗

用蒸馏水多次洗涤（少量多次的原则）

5. 冷冻干燥。

6. 数据处理

在实验报告中划出立方体晶胞并画出XRD图谱中标出的三个晶面。

主要仪器：

磁力搅拌加热套、旋片式真空泵、冷冻干燥机、超声波清洗机。

**实验二 温度及酸碱敏感性互穿网络水凝胶   
教学**目的：

1．了解贯穿聚合物网络的结构特点、性质和制备方法；

2．了解响应性水凝胶的性质和应用。

**教学**内容：

1) 用聚（乙烯基吡咯烷酮-co-丙烯酸2-羟乙酯）水凝胶的制备：取2.5 g丙烯酸2-羟乙酯、 5.0 g乙烯基吡咯烷酮和40 mL乙醇加入到100mL三口瓶中，然后再加入300 mg N, N-亚甲基双丙烯酰胺作为交联剂，150 mg偶氮二异丁腈作为引发剂，电磁搅拌使其溶解，通氮气10 min。水浴加热，于70 oC反应4小时，得到透明水凝胶。在热水（60 oC）和冷水（25 oC）中退胀和溶胀三次，真空干燥后称重，计算收率。

2) IPN水凝胶的制备：在100mL三口瓶中，将上述干凝胶浸入含2.0 mL丙烯酸和45 mL乙醇的溶液中，然后再加入200 mg N, N-亚甲基双丙烯酰胺和150 mg偶氮二异丁腈作为引发剂，使干凝胶充分溶胀，通氮气10 min。水浴加热，于70 oC反应3小时，得到透明水凝胶。

3) 水凝胶环境响应性观察：切取三块小凝胶（约1.0 g）分别置于三个盛有蒸馏水中的小烧杯中，观察记录凝胶在室温、50 oC、75 oC下经过1.0 h后的形态变化和湿重，绘制吸水率随温度变化曲线；切取三块小凝胶（约1.0 g）分别置于三个盛有0.1 mol/L的NaOH，NaCl和HCl溶液的小烧杯中，观察记录凝胶在室温下在这三种溶液中经过1.0 h后的形态变化。

主要仪器：

**三口烧瓶、电磁搅拌器、通氮系统、烧杯。**

**实验三 浸液法测定块体试样体积密度、气孔率及吸水率**

**教学目的：**

**1．了解体积密度、气孔率等概念的物理意义：**

**2．掌握体积密度及气孔率的测定原理和测定方法；**

**3．了解体积密度、气孔率测试中误差产生的原因及防止方法。**

**教学**内容：

1．用超声波清洗机清洗块状样品，在110℃（或在许可的更高温度）下烘干至恒重。置于干燥器中冷却之室温。称取试样质量m1，精确至0.001g。试样干燥至最后两次称量之差小于前一次的0.1%即为恒重。

2．采用比较简单的煮沸法，试样放在烧杯中（可多个一起放），对烧结致密程度高的结构陶瓷试样，以蒸馏水浸没试样后，把烧杯在小电炉上煮沸30min以上，使试样充分饱和，然后连水冷却至室温，即可进行液体静力法称重，试样不需从水中取出。

3. 试样表观质量测定：将饱和试样迅速移至带溢流管的容器的浸液中，当浸液完全淹没试样后，将试样挂在天平的挂钩上称量，得饱和试样的表观质量m2，精确至0.01g。

4. 饱和试样质量测定：从液体中取出试样，用饱和了液体的毛巾，小心地擦去试样表面多余的液滴（但不能把气孔中的液体吸出）。迅速称量饱和试样在空气中的质量m3，精确至0.01g。

5. 浸渍液体密度测定：测定在试验温度下所用的浸渍液体的密度，可用液体静力称量法、液体比重天平法或液体比重计法，精确至0.001g/cm3。

**主要仪器：**

**液体静力天平，普通天平（感量0.01g），烘箱，超声波清洗机，镊子，吊篮。**

**实验四 显微硬度法测定材料硬度**

**教学目的：**

**1. 了解显微硬度测试的意义。**

**2. 了解影响显微硬度的因素。**

**3. 学习显微硬度测试的原理与方法。**

**教学**内容：

(1)试样的表面状态

被评定试样的表面状态直接影响测试结果的可靠性。用机械方法制备的金相磨面，由于抛光时表层微量的范性变形，引起加工硬化，或者磨面表层由于形成氧化膜，因此所测得的显微硬度值较电解抛光磨面测得的显微硬度值高。试样最好采用电解抛光，经适度浸蚀后立即测定显微硬度。

(2)选择正确的加载部位

压痕过分与晶界接近，或者延至晶界以外，那么测量结果会受到晶界或相邻第二相影响。为此，在选择测量对象时应取较大截面的晶粒，因为较小截面的晶粒其厚度有可能是较薄。

(3)测量压痕尺度时压痕象的调焦

在光学显微镜下所测得压痕对角线值与成像条件有关。孔径光栏减小，基体与压痕的衬度提高，压痕边缘渐趋清晰。

(4)试验负荷

为保证测量的准确度，试验负荷在原则上应尽可能大，且压痕大小必须与晶粒大小成一定比例。

**主要仪器：**

**HVS-1000数显显微硬度计，金相抛光机，试样切割机，砂纸。**

**实验五** 共沉淀法制备具有超顺磁性的纳米四氧化三铁粒子

**教学目的：**

**1. 解用共沉淀法制备纳米四氧化三铁粒子的原理和方法。**

**2. 了解纳米四氧化三铁粒子的超顺磁性性质。**

**3. 掌握无机制备中的部分操作。**

**教学**内容：

1. 配置50 ml 1 moL 的NaOH溶液。（2g NaOH+50g H2O）

2. 称取0.9925g FeCl3和1.194g FeCl2·4H2O（反应当量比为1:1）溶于30 mL的蒸馏水中。

3. 将反应溶液加热至60℃，恒温下磁力搅拌（转速约为1000rpm）。

4. 30 min后缓慢滴加配置的NaOH溶液，待溶液完全变黑后，仍继续滴加NaOH溶液直至pH值约为11.

5. 加入0.25g 柠檬酸三钠。

6. 并升温至80℃恒温搅拌1h；然后冷却至室温。

7. 借助磁铁的情况下，倾去上清夜。

8. 用少量蒸馏水和乙醇反复洗涤2次，以洗去粒子表面未反应的杂质离子。

9. 最后将制备的磁性纳米颗粒分散到水溶液中，用磁铁吸附分离，观察纳米颗粒的磁性分离情况。

**主要仪器：**

**磁力搅拌器。**

**实验六** LNO导电氧化物薄膜的制备

**教学目的：**

**1.** 了解化学溶液法制备LNO薄膜的原理；

2．掌握化学溶液法制备LNO薄膜，了解LNO薄膜的表征方法。

**教学**内容：

1. LaNiO3前驱体溶液的配制

称取1.7154 g的醋酸镧和1.2443 g的醋酸镍于烧瓶，加入20 mL的冰醋酸和5 mL去离子水，搅拌下并于80℃回流，直至溶质完全溶解，得澄清的LNO前驱体溶液。

2. LaNiO3导电氧化物薄膜的制备

将基片切割成10x10 mm 左右的小片，置于匀胶台上，并调节匀胶机的转速。在设定的转速下（2000 rmp – 4000 rmp），旋涂LNO前驱体溶液，并在基片上形成膜。该膜在200℃烘烤5 min，然后在400~600 ℃退火10 min。重复上述过程5~10次即可得到所需厚度的薄膜。

3. LaNiO3导电氧化物薄膜薄膜的表征

制备好的LNO薄膜进行XRD测试确定物相和晶体取向，进行SEM测试观察表面和断面，以确定晶粒大小和薄膜厚度；利用四探针法可以测定LNO薄膜的方块电阻。

**主要仪器：**

**回流装置，匀胶机，马弗炉。**

**五、考核和评价方式**

**考查内容：多元醇法制备贵金属催化剂、温度及酸碱敏感性互穿网络水凝胶、浸液法测定块体试样体积密度&气孔率及吸水率、显微硬度法测定材料硬度、共沉淀法制备具有超顺磁性的纳米四氧化三铁粒子、LNO导电氧化物薄膜的制备实验作为考查内容。**

**评分标准：基本操作实验考核评分标准（6个基本操作实验抽签选其一个，单人操作，满分100分，其中操作占60%，回答问题占40%）。**

**六、教材和参考资料**

**自编教材，材料化学专业基础实验，2016**

**董国君. 材料化学专业实验[M]. 化学工业出版社, 2013.**

执笔人： 高远飞 教研室主任：鲍克燕 教学副院长：包晓玉

院长： 谢海泉 编写日期：2017-10-20

**《材料科学基础》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410208 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 材料科学基础 | | | | | | |
| 英文名称 | Fundamentals of Materials Science | | | | | | |
| 学分数 | 3 | 总学时数 | | 51 | 理论讲授学时 | | 51 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 罗保民 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课☑专业核心课□个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 高等数学、无机化学、物理化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

总目标：使学生充分掌握材料科学的基础理论，深入理解材料的组成、结构、性能和加工的规律及相互联系，能从材料组成-结构-性能-加工工艺相互联系的角度理解、解释材料制备、使用过程中的各种化学、物理现象和性能。

专业知识：要求掌握进行材料科学研究的基础理论，掌握材料结构与性能之间的内在关系。

综合能力：建立从材料设计、组织控制、制备加工到性能评价与工程应用的概念体系。

素质目标：培养学生在材料方向的专业素质，满足社会对材料方向人才的需求。

2.课程教学目的与任务

《材料科学基础》是材料化学专业的一门主干课，也是该专业的主要技术基础课。本课程讲授材料的成分、组织结构、制备工艺和性能之间的相互关系，指导材料的设计和应用，并为学习后继专业课程、从事材料科学研究和工程技术工作打下坚实的理论基础。

3.课程内容简介

本课程适合材料化学、材料学、材料物理与化学、材料科学与工程专业的本科学生，主要内容包括晶体学基础、固体材料的结构、固体中的扩散、相图、凝固、材料的表面与界面、金属材料的变形与再结晶。深浅适度，照顾面广，语言简练，概念清楚，理论联系实际。从材料的结构入手，全面介绍材料科学的基础理论。4.理论教学基本要求

了解晶带定理、化学键及其特性、硅酸盐的结构、纳米晶的结构、扩散的热力学分析及影响扩散的因素、柯肯达尔效应、液体的结构、点缺陷形成、点缺陷的移动、过饱和点缺陷、点缺陷对材料性能的影响，位错的弹性应力场、位错的应变能、固液界面与润湿、固固界面与粘附，影响界面迁移的因素、变形后的组织与性能、再结晶后的晶粒长大。

理解晶面间距、晶面夹角、晶体的宏观对称元素、点缺陷的平衡浓度、晶体中界面的迁移驱动力、位错概念、位错的线张力、作用在位错上的力。

掌握晶体的周期性和空间点阵、布拉菲点阵、晶向指数和晶面指数、典型金属的晶体结构、合金相的晶体结构、离子晶体的典型结构、扩散第一及第二定律、扩散微观理论与机制、纯金属和固溶体的凝固与结晶、凝固技术、二元匀晶相图、二元共晶相图、二元包晶相图、铁-碳相图、位错类型和柏氏矢量、位错的滑移和攀移、位错间的相互作用、位错的塞积、位错的交割、位错与点缺陷的交互作用、位错的生成与增殖、晶体中的界面类型与结构、单晶体的塑性变形、多晶体的塑性变形、合金的变形与强化、冷变形晶体的回复、冷变形金属的再结晶。

5.教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过基础实验和设计实验的训练达到教学目的。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  罗保民，男，2013.7月毕业于中国科学院大学获工学博士学位。美国波多黎各大学访问学者。2013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了结构化学、材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、物理化学实验、有机化学实验、材料化学实验课程的主讲工作，教学效果优秀，发表教研论文二篇。本人一直致力于直接甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究工作，目前发表学术论文近二十篇，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目一项，校级项目1项。  高远飞：男，2014年7月毕业于中国地质大学（北京）。2014.12-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图等课程的主讲工作。研究方向为新能源材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩，发表学术论文10篇，授权国家发明专利2项。主持河南省教育厅项目1项。  左军超，男，2013年7月毕业于中科院化学所。2013.07-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术、固体物理等课程的主讲工作。研究方向为纳米多孔材料的合成与制备工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文多篇，授权国家发明专利3项。主持国家青年基金项目1项，河南省教育厅项目1项。  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通。目前一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 晶体学基础 | 5 | 5 |
| 第二章 | 固体材料的结构 | 15 | 5 |
| 第三章 | 固体中的扩散 | 2 | 5 |
| 第四章 | 凝固 | 7 | 5 |
| 第五章 | 相图 | 9 | 5 |
| 第七章 | 晶体缺陷 | 7 | 5 |
| 第八章 | 材料的表面与界面 | 2 | 5 |
| 第九章 | 金属材料的变形与再结晶 | 4 | 5 |
|  | 合计学时 | 51 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 固体材料的结构 | ☑理论/□实践 | 学时 | 29 |
| **教学要求：**了解晶带定理、化学键及其特性、硅酸盐的结构、纳米晶的结构、点缺陷形成、点缺陷的移动、过饱和点缺陷、点缺陷对材料性能的影响，位错的弹性应力场、位错的应变能、固液界面与润湿、固固界面与粘附，影响界面迁移的因素；理解晶面间距、晶面夹角、晶体的宏观对称元素、晶体中界面的迁移驱动力、位错概念、位错的线张力、作用在位错上的力；掌握晶体的周期性和空间点阵、布拉菲点阵、晶向指数和晶面指数、典型金属的晶体结构、合金相的晶体结构、离子晶体的典型结构、位错类型和柏氏矢量、位错的滑移和攀移、位错间的相互作用、位错的塞积、位错的交割、位错与点缺陷的交互作用、位错的生成与增殖、晶体中的界面类型与结构。  1.一级知识点  晶体的周期性和空间点阵、布拉菲点阵、晶向指数与晶面指数、晶面间距、晶面夹角、晶带定理、晶体的对称性、晶体中的原子结合、金属及合金相的晶体结构、陶瓷的晶体结构、点缺陷、位错的基本知识、位错的运动、位错的弹性性质、位错的生成与增殖、物质表面、固液界面与润湿、晶体中的界面结构、晶体中界面的偏聚与迁移  2.二级知识点  纳米晶  3.三级知识点  同质异构现象 | | | | |
| 第二部分 | 相图与凝固 | ☑理论/□实践 | 学时 | 16 |
| **教学要求：**了解液体的结构；掌握纯金属和固溶体的凝固与结晶、凝固技术、二元匀晶相图、二元共晶相图、二元包晶相图、铁-碳相图  1.一级知识点  纯金属的凝固、固溶体合金的凝固、凝固技术、二元共晶相图、二元包晶相图  2.二级知识点  二元匀晶相图  3.三级知识点  液体金属的结构 | | | | |
| 第三部分 | 固体中的扩散 | ☑理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解扩散激活能和影响扩散的因素；掌握扩散第一及第二定律、扩散微观理论与机制  1.一级知识点  扩散第二定律、扩散的微观理论、扩散激活能、影响扩散的因素  2.二级知识点  扩散第一定律  3.三级知识点  扩散的微观机制 | | | | |
| 第四部分 | 材料的变形与再结晶 | ☑理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解变形后的组织与性能、再结晶后的晶粒长大；掌握单晶体的塑性变形、多晶体的塑性变形、合金的变形与强化、冷变形晶体的回复、冷变形金属的再结晶。  1.一级知识点  真应力-真应变曲线、单晶体的塑性变形、多晶体的塑性变形、合金的塑性变形与强化、变形后的组织与性能、冷变形晶体的回复、冷变形金属的再结晶、再结晶后的晶粒长大  2.二级知识点  工程应力应变曲线 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合材料科学基础学科的产生发展史、材料科学与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照材料科学各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。

10.考核和评价方式

在考核形式上，采用闭卷考试的办法考核学生掌握知识的情况；成绩评定包括考试成绩(70 %)和平时成绩（30 %）。

11.教材和教学参考资料

教材：陶杰等.材料科学基础.化学工业出版社，2006

主要参考书：

1.刘智恩等. 材料科学基础. 西北工业大学出版社，2013

2.赵 杰等. 材料科学基础. 大连理工大学出版社，2015

3.郑子樵等. 材料科学基础. 中南大学出版社，2013

4.石德珂等. 材料科学基础. 机械工业出版社，2003

执笔人：罗保民 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《材料性能学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410209 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 材料性能学 | | | | | | |
| 英文名称 | **Science of Materials Properties** | | | | | | |
| 学分数 | 3 | 总学时数 | | 51 | 理论讲授学时 | | 51 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 高远飞、李 涛、罗保民、左军超等 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课☑专业核心课□个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料概论、材料力学、材料化学、材料科学基础、高等数学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

本课程是无机非金属材料工程、材料化学、材料物理、复合材料与工程、金属材料工程、高分子材料与工程专业本科生的专业基础课，为主干课程。使学生掌握材料各种主要性能的基本概念、物理本质、化学变化律以及性能指标的工程意义，了解影响材料性能的主要因素及材料性能与其化学成分，组织结构之间的关系，基本掌握提高材料性能的主要途径。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握材料的力学性能和物理性能知识的能力，对常用材料的应用、探索结构与性能关系的能力。

能力目标：掌握材料性能学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

《材料性能学》是材料科学与工程一级学科主干专业基础课。其任务是使学生基本掌握改善或提高性能指标、充分发挥材料性能潜力的主要途径，同时对材料性能测试原理、方法及相关仪器设备有所了解，以培养学生具有合理选材用材、开发新型材料的必要的基础知识和基本技能，为学习后续专业课程及从事材料科学技术工作打下必要的基础。

3.课程内容简介

本课程是材料化学专业主干课程之一，属专业核心课。本课程主要内容为材料物理性能，以材料通用性物理性能及共同性的内容为主。通过本课程的教学，使学生获得关于材料物理性能包括材料力学性能（受力形变、断裂与强度）、热学、光学、导电、磁学等性能及其发展和应用，重点掌握各种重要性能的原理及微观机制，性能的测定方法以及控制和改善性能的措施，各种材料结构与性能的关系，各性能之间的相互制约与变化规律。

4.理论教学基本要求

通过学习材料的各种材料性能，使学生掌握以下内容：各种材料性能的各类本征参数的物理意义和单位以及这些参数在解决实际问题中所处的地位；弄清各材料性能和材料的组成、结构和构造之间的关系；掌握这些性能参数的物质规律，从而为判断材料优劣、正确选择和使用材料、改变材料性能、探索新材料、新性能、新工艺打下理论基础；为全面掌握材料的结构，对材料的原料和工艺也应有所认识，以取得分析性能的正确依据。

5.教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过结合工业、生活中的实际材料种类与特性等实例的学习达到教学目的。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  高远飞，男，2014年7月毕业于中国地质大学（北京）。20014.12-至今在南阳师范学院任教，主要担任了有机化学、材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。目前高远飞同志一直致力于新能源材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文10篇，授权国家发明专利2项。主持河南省教育厅项目1项。  罗保民，男，2013.7月毕业于中国科学院大学获工学博士学位。美国波多黎各大学访问学者。2013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了结构化学、材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、物理化学实验、有机化学实验、材料化学实验课程的主讲工作，教学效果优秀，发表教研论文二篇。本人一直致力于直接甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究工作，目前发表学术论文近二十篇，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目一项，校级项目1项。  左军超，男，2013年7月毕业于中科院化学所。2013.07-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术、固体物理等课程的主讲工作。研究方向为纳米多孔材料的合成与制备工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文多篇，授权国家发明专利3项。主持国家青年基金项目1项，河南省教育厅项目1项。  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通。目前一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 5 |
| 第二章 | 材料的常规力学性能 | 8 | 5 |
| 第三章 | 材料的变形 | 8 | 5 |
| 第四章 | 材料的断裂 | 8 | 5 |
| 第五章 | 材料的疲劳 | 8 | 5 |
| 第六章 | 材料在不同工程环境下的力学性能 | 4 | 5 |
| 第七章 | 热学性能 | 4 | 5 |
| 第八章 | 磁学性能 | 4 | 5 |
| 第九章 | 电学性能 | 4 | 5 |
| 第十章 | 光学性能 | 3 | 5 |
|  | 合计学时 | 51 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 材料的常规力学性能 | ☑理论/□实践 | 学时 | 10 |
| **教学要求：**掌握材料性能的概念及划分、单向静拉伸试验及性能、其他静载下的力学试验及性能、缺口效应、硬度、冲击韧度。  1.一级知识点  材料性能的概念及划分、单向静拉伸试验及性能、其他静载下的力学试验及性能、缺口效应、硬度、冲击韧度  2. 二级知识点  单向静拉伸基本力学性能指标、压缩、弯曲、扭转、应力状态软性系数、压入式硬度测试  3.三级知识点  拉伸曲线 | | | | |
| 第二部分 | 材料的变形与断裂 | ☑理论/□实践 | 学时 | 16 |
| **教学要求：**掌握弹性变形、塑性变形、材料的断裂、断裂韧度的机理。熟悉材料结构与变形、断裂性能之间的联系。  1. 一级知识点  弹性变形、塑性变形、材料的断裂、断裂韧度  2. 二级知识点  弹性变形的微观本质、塑性变形的一般特点、塑性变形机理、屈服、断裂强度  3. 三级知识点  宏观断口 | | | | |
| 第三部分 | 材料的疲劳 | ☑理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握疲劳基本概念、疲劳的宏观表征、疲劳的微观过程。熟悉材料结构与疲劳性能之间的联系。  1.一级知识点  疲劳基本概念、疲劳的宏观表征、疲劳的微观过程  2. 二级知识点  疲劳宏观断口、疲劳曲线、疲劳极限、疲劳裂纹的萌生和扩展  3. 三级知识点  疲劳寿命的估算 | | | | |
| 第四部分 | 材料在不同工程环境下的力学性能 | ☑理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握高分子材料的基本概念、高分子的合成方法、高分子材料的结构与性能、高分子材料的种类。熟悉各种高分子材料的应用范围。  1.一级知识点  高温蠕变、磨损性能  2. 二级知识点  变曲线、蠕变极限、磨损机理 | | | | |
| 第五部分 | 材料物理性能 | ☑理论/□实践 | 学时 | 15 |
| **教学要求：**掌握热学性能的物理基础、热膨胀、热传导、基本磁学性能、铁磁性与顺磁性、导电性能、介电性能、压电性能、线性光学性能。熟悉材料结构与物理性能之间的联系。  1.一级知识点  热学性能的物理基础、热膨胀、热传导、基本磁学性能、铁磁性与顺磁性、导电性能、介电性能、压电性能、线性光学性能  2. 二级知识点  热容、热膨胀机理、影响热膨胀的因素、材料抗磁性与顺磁性的物理本质、导电机理、超导电性、影响材料导电因素  3. 三级知识点  热传导机理、磁滞回线 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对材料力学性能和物理性能的认识以及在生活、工业中的应用内容及材料性能测试技术的发展进行课堂讨论。

10.考核和评价方式

评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(论文或开卷考试，占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：

《材料性能学》张帆，上海交通大学出版社，2014年3月，第二版

主要参考书：

1. 《材料性能学》付华，北京大学出版社，2010年9月，第一版

2. 《材料的力学性能》王磊，东北大学出版社，2007年10月，第一版

3. 《材料的性能》赵新兵，高等教育出版社，2006年5月，第一版

4. 《材料性能学》王从曾，北京工业大学出版社，2001年6月，第一版

5. 《金属力学性能》束德林 主编，机械工业出版社，2002年7月，第二版

6. 《金属材料物理性能》王润 主编，冶金工业出版社，1993年10月，第一版

执笔人：高远飞 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016年9月

**《材料现代测试技术》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410210 | | 编写时间 | | | 2016.09 | |
| 课程名称 | 材料现代测试技术 | | | | | | |
| 英文名称 | **ModernTechniques of Characterizing Materials** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 李涛 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课☑专业核心课□个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料化学、材料概论、材料科学基础、普通物理 | | | | | | |

1. 课程教学目标

本课程是材料化学专业的专业核心课，其内容包括X射线衍射分析、电子显微分析、热分析、振动光谱分析和光电子能谱分析等现代材料科学测试方法内容。本课程的目的与任务是通过本课程的学习，使学生掌握材料组成、结构和升、降温过程发生的物理化学变化的现代研究手段和测试方法，为后续课程的学习和将来的材料研究工作打下基础。

2.课程教学目的与任务

课程通过讲解X射线衍射分析、电子显微分析、热分析、振动光谱分析和光电子能谱分析等现代材料科学测试方法的原理及应用；使学生具备表征材料的微观结构的技术，能够分析并理解材料微结构和性能之间的关系。

3.课程内容简介

本教学大纲按照32学时数安排，教材内容包括X射线衍射分析、电子显微分析、热分析、振动光谱分析和光电子能谱分析等现代材料科学测试方法。

4.理论教学基本要求

本课程要求学生理解X射线衍射分析、电子显微分析、热分析、振动光谱分析、光电子能谱和荧光光谱分析的基本原理。 掌握 X射线衍射分析、电子显微分析的样品制备和结果分析处理；掌握热分析、振动光谱分析、光电子能谱和荧光光谱分析的仪器结构、样品制备和结果分析处理。 了解 X射线衍射分析、电子显微分析等仪器的结构、工作原理和操作方法。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点)。精讲内容主要是分析测试技术的原理，数据结果分析; 导学内容是易于学生自学的材料学和物理学的基础 ; 研讨内容是测试分析技术在材料研究过程中的应用实例，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。目前李涛同志一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 张正辉 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |

7.课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共32学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 6 |
| 第二章 | X射线衍射分析 | 6 | 6 |
| 第三章 | 透射电子显微分析 | 6 | 6 |
| 第四章 | 扫描电子显微镜与电子探针 | 4 | 6 |
| 第五章 | 光电子能谱与俄歇电子谱 | 4 | 6 |
| 第六章 | 光谱分析 | 4 | 6 |
| 第七章 | 热分析技术 | 4 | 6 |
| 第八章 | 其它分析方法 | 2 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

8.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解材料分析测试方法在材料研究中的地位；掌握用于材料微观结构和化学成分分析的常见实验方法；掌握材料成分和微观结构分析的三个层次；了解本课程的主要内容和意义。  1.一级知识点  用于材料微观结构和化学成分分析的常见实验方法、材料成分和微观结构分析的三个层次  2.二级知识点  共价键的断裂、本课程的主要内容和意义  3.三级知识点  材料分析测试方法在材料研究中的地位 | | | | | |
| 第二部分 | X射线衍射分析 | | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握X射线物理学基础和晶体学基础、掌握X射线衍射方向和强度的概念和意义；熟练掌握多晶衍射方法和X射线物相分析方法；掌握点阵常数的精确测定与宏观应力测定；学会晶粒尺寸和微观应力的测定方法；了解非晶态物质及其晶化过程的X射线衍射分析。  1.一级知识点  X射线物理学基础和晶体学基础、X射线衍射方向和强度的概念和意义、多晶衍射方法和X射线物相分析方法  2.二级知识点  点阵常数的精确测定与宏观应力测定、晶粒尺寸和微观应力的测定方法  3.三级知识点  非晶态物质及其晶化过程的X射线衍射分析 | | | | | |
| 第三部分 | 透射电子显微分析 | | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握电子与固体的相互作用；了解透射电镜的构造与工作原理；掌握电子衍射谱的特征与分析；掌握TEM显微图像衬度分析；掌握TEM样品制备；了解TEM在材料研究中的应用。  1.一级知识点  电子衍射谱的特征与分析、TEM显微图像衬度分析  2.二级知识点  电子与固体的相互作用、透射电镜的构造与工作原理、TEM样品制备  3.三级知识点  TEM在材料研究中的应用 | | | | | |
| 第四部分 | 扫描电子显微镜与电子探针 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握电子与样品物质的相互作用；熟练掌握电子束与样品相互作用产生的信号；了解扫描电子显微镜的原理、结构和性能；掌握电子图像分析；了解电子探针的工作原理与结构；了解SEM和电子探针的分析方法及应用。  1.一级知识点  电子束与样品相互作用产生的信号、二次电子、背散射电子、形貌衬度、成分衬度、电子图像分析  2.二级知识点  电子与样品物质的相互作用、扫描电子显微镜的原理、结构和性能、电子探针的工作原理与结构  3.三级知识点  SEM和电子探针的分析方法及应用 | | | | | |
| 第五部分 | 光电子能谱与俄歇电子谱 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握X射线光电子能谱原理；掌握俄歇电子能谱原理；掌握X射线光电子能谱分析方法；掌握俄歇电子能谱分析方法；了解光电子能谱与俄歇电子谱在材料研究中的应用。  1.一级知识点  X射线光电子能谱原理  俄歇电子能谱原理  2.二级知识点  X射线光电子能谱分析方法  俄歇电子能谱分析方法  3.二级知识点  光电子能谱与俄歇电子谱在材料研究中的应用 | | | | | |
| 第六部分 | 光谱分析 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握光谱分析方法及其分类；掌握原子、分子结构与光谱；掌握分子振动光谱；掌握原子发射和吸收光谱；了解光谱分析技术的应用。  1.一级知识点:  光谱分析方法及其分类、原子及分子结构与光谱、分子振动光谱  2.二级知识点:  原子发射和吸收光谱  3.三级知识点  光谱分析技术的应用 | | | | | |
| 第七部分 | 热分析技术 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解热分析技术发展史；掌握热分析技术的定义及常用的热分析技术；掌握差热分析方法的原理及应用；掌握差示扫描量热法的原理及应用；掌握热重分析法的原理及应用；了解热分析仪器的发展趋势。  1.一级知识点  差热分析方法的原理及应用、差示扫描量热法的原理及应用、热重分析法的原理及应用  2.二级知识点  热分析技术的定义及常用的热分析技术、热分析技术发展史  3.三级知识点  热分析仪器的发展趋势 | | | | | |
| 第八部分 | 其他分析方法 | □理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握扫描隧道显微镜的原理及应用；掌握原子力显微镜的原理及应用、了解离子探针的原理及应用；了解核磁共振及其应用。  1.一级知识点  扫描隧道显微镜的原理及应用、原子力显微镜的原理及应用  2.二级知识点  离子探针的原理及应用、核磁共振及其应用 | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合材料和化学研究过程中的测试表征技术教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照材料现代测试技术各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。针对常见的金属材料、非金属材料和高分子材料的结构表征技术及方法，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题——探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。结合有机化学课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩=平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：[王富耻](http://baike.baidu.com/view/6842903.htm)，《材料现代分析测试方法》，北京理工大学出版社，2006年。

参考书：

1. 张锐，《现代材料分析方法》，化学工业出版社， 2007年。

2. 刘庆锁，《材料现代测试分析方法》，清华大学出版社，2014年。

3. 周玉，《材料分析测试技术》(第二版)，哈尔滨工业大学出版社，2008年。

4. 张善勇，《材料分析技术》，科学出版社，2010年。

执笔人：李涛 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.09

**《高分子物理》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410211 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 高分子物理 | | | | | | |
| 英文名称 | Polymer Physics | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课专业核心课 □个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料概论、高分子化学、物理化学、材料化学、材料科学基础、材料性能学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《高分子物理》是高分子科学的核心内容，主要研究高分子内在结构与表观性能间关系的一门学科。课程的教学目标要求学生掌握高分子物理的基本概念、基本理论，理解高分子结构与性能间关系，从而达到培养学生分析、解释高分子物理相关问题的能力，提高学生的创新能力和科学素养。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握高分子物理的基本概念、基本理论的能力，理解高分子结构与主要性能间关系，对高分子结构与性能间关系的分析、解释相关问题的应用能力。

能力目标：掌握高分子物理学习的基本方法，培养学生独立、自主学习的能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结及发散思考的能力；提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

1. 课程教学目的与任务

高分子物理作为材料化学专业的专业核心课, 是从事高分子材料相关专业的科研、生产工作必备的理论基础。通过本课程的学习，使学生掌握高分子物理的基本概念和基本规律，正确地理解和掌握高聚物结构和性能之间的关系，为分析和解决高分子材料的科研和生产中的问题提供坚实的理论基础。

1. 课程内容简介

本课程适合材料科学与工程、高分子科学与工程、高分子物理类的本科学生。涵盖了高分子微观结构与宏观性能间的关系，重点包括高分子聚集态结构、高分子溶液、高分子运动与转变、高分子橡胶弹性与粘弹性、高分子流变性与力学行为等基础内容，并简介了高分子微观结构与宏观性能间的表征、测试及两者间关系原理在实际加工生产中的应用。

1. 理论教学基本要求

本课程的教学与学习要侧重于准确理解高分子物理的基本概念和基本规律；掌握高聚物结构和性能之间的关系；结合课后的习题练习加深对高分子物理的理解，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。

1. 实践教学要求

本课程无实践教学环节。

1. 教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过基础实验和设计实验的训练达到教学目的。

1. 主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  张正辉，男，2012.7月博士毕业于中国科学技术大学，随后留校担任博士后研究员。2014.4月-至今在南阳师范学院任教，主要担任了高分子化学、高分子物理、材料腐蚀与防护、材料化学专业实验等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前张正辉同志一直致力于高分子功能膜材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。申请人以第一作者或者通讯作者发表SCI学术论文9篇，授权国家发明专利12项，主持完成国家自科基金1项，博士后基金1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 罗保民 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 左军超 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共32学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 聚合物的链结构 | 4 | 6 |
| 第二章 | 聚合物溶液与共混体系 | 9 | 6 |
| 第三章 | 非晶聚合物的结构与热转变 | 6 | 6 |
| 第四章 | 结晶聚合物的结构与热转变 | 4 | 6 |
| 第五章 | 聚合物的变形与流动 | 7 | 6 |
| 第六章 | 聚合物的强度与韧性 | 2 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

1. 教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | | 聚合物的链结构 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 |
| **教学要求：**掌握高分子链的远程结构包括构象及尺寸；掌握链段定义、高分子链的柔顺性及影响因素；理解高分子的结构层次和多重性特点；了解高分子的性能特点。  1.一级知识点  高分子链的远程结构包括构象及尺寸，特别是构象与构型的区别、链段定义、高分子链的柔顺性及影响因素  2.二级知识点  高分子的结构层次和多重性特点、高分子链的理论模型特别是自由连接链与自由旋转链。  3.三级知识点  高分子的性能特点 | | | | | | | | | | | |
| 第二部分 | | 聚合物溶液与共混体系 | | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 9 |
| **教学要求：**掌握聚合物溶度参数及其测定方法与应用，聚合物稀溶液的混合热力学，θ溶液，聚合物-溶剂的相分离，渗透压法、粘度法及体积排除色谱法测定聚合物分子量，聚合物共混物相分离热力学、动力学及相形态；理解聚合物溶解过程的特点，光散射法测定聚合物分子量，聚合物浓溶液的特点，增塑聚合物；了解聚合物共混物的增容，涂料、胶粘剂、冻胶及凝胶的浓溶液特点。  1.一级知识点  聚合物溶度参数及其测定方法与应用，聚合物稀溶液的混合热力学，θ溶液，聚合物-溶剂的相分离，渗透压法、粘度法及体积排除色谱法测定聚合物分子量，聚合物共混物相分离热力学、动力学及相形态。  2.二级知识点  聚合物溶解过程的特点，光散射法测定聚合物分子量，聚合物浓溶液的特点，增塑聚合物。  3.三级知识点  聚合物共混物的增容，涂料、胶粘剂、冻胶及凝胶的浓溶液特点 | | | | | | | | | | | |
| 第三部分 | | 非晶聚合物的结构与热转变 | | | 理论/□实践 | | | | 学时 | | 6 |
| **教学要求：**掌握非晶聚合物的力学状态，玻璃化转变理论，影响玻璃化温度的因素，聚合物的取向方式与机理；理解聚合物的取向度及测定方法，取向的应用；了解非晶聚合物的结构模型。  1.一级知识点  非晶聚合物的力学状态，玻璃化转变理论，影响玻璃化温度的因素，聚合物的取向方式与机理  2.二级知识点  聚合物的取向度及测定方法，取向的应用。  3.三级知识点  非晶聚合物的结构模型 | | | | | | | | | | | |
| 第四部分 | 结晶聚合物的结构与热转变 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 | |
| **教学要求：**掌握聚合物结晶度定义、计算方法及测定方法，聚合物的结晶形态与结构模型，结晶聚合物的熔融与熔点，化学结构对熔点的影响，等温结晶动力学；理解结晶聚合物的晶胞与链构象；了解非等温结晶动力学，球晶径向生长速率及其温度依赖性。  1.一级知识点  聚合物结晶度定义、计算方法及测定方法，聚合物的结晶形态与结构模型，结晶聚合物的熔融与熔点，化学结构对熔点的影响，等温结晶动力学  2.二级知识点  结晶聚合物的晶胞与链构象。  3.三级知识点  非等温结晶动力学，球晶径向生长速率及其温度依赖性 | | | | | | | | | | | |
| 第五部分 | | 聚合物的变形与流动 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 7 |
| **教学要求：**掌握高弹性的特点，高弹性的热力学分析，交联橡胶状态方程，典型的四种线性粘弹性现象，粘弹性的Maxwell与Kelvin模型，Boltzman叠加原理，时温等效原理，聚合物流体粘性流动特点，聚合物流体的流动性及影响因素；理解高弹性的统计理论，聚合物的粘流温度，聚合物流体的弹性流变效应；了解拉伸流动与拉伸粘度。  1.一级知识点  高弹性的特点，高弹性的热力学分析，交联橡胶状态方程，典型的四种线性粘弹性现象，粘弹性的Maxwell与Kelvin模型，Boltzman叠加原理，时温等效原理，聚合物流体粘性流动特点，聚合物流体的流动性及影响因素。  2.二级知识点  高弹性的统计理论，聚合物的粘流温度，聚合物流体的弹性流变效应。  3.三级知识点  拉伸流动与拉伸粘度 | | | | | | | | | | | |
| 第六部分 | 聚合物的强度与韧性 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 2 | |
| **教学要求：**掌握聚合物应力-应变曲线，形变过程的分子运动，银纹屈服，剪切屈服；理解聚合物的理论强度与实际强度，聚合物的宏观断裂形式，脆性断裂理论；了解结晶、取向、填料及助剂等对聚合物强度与韧性的影响。  1.一级知识点  应力-应变曲线，形变过程的分子运动，银纹屈服，剪切屈服  2.二级知识点  聚合物的理论强度与实际强度，聚合物的宏观断裂形式，脆性断裂理论。  3.三级知识点  结晶、取向、填料及助剂等对聚合物强度与韧性的影响 | | | | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

1. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对高分子物理的认识、高分子物理在生活中的应用内容及高分子物理未来的发展进行课堂讨论。

1. 考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用期末考试的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩（30 %）。

1. 教材和教学参考资料

教材：方征平 等.高分子物理教程.化学工业出版社，2013。

主要参考书：

(1) 何曼君 等.高分子物理.复旦大学出版社，2005

(2) 金日光 等.高分子物理.化学工业出版社，2000

(3) 董炎明 等.高分子物理学习指导.科学出版社，2005

执笔人：张正辉 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《材料加工工艺》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 534102012 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 材料加工工艺 | | | | | | |
| 英文名称 | **Material Processing** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 高远飞、李 涛、罗保民、左军超等 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课☑专业核心课□个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料概论、材料工程图学、材料科学基础、材料性能学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

本课程是无机非金属材料工程、材料化学、材料物理、复合材料与工程、金属材料工程、高分子材料与工程专业本科生的专业基础课，为主干课程。本课程的目的是讲授材料加工的一些主要方法及相关的工艺装备，使材料 类专业或相近专业的学生对材料加工行业的技术现状和发展趋势有一个系统和全面的了解。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握材料加工工艺的类型和具体特点知识的能力，对常用材料加工工艺路线设计及应用能力。

能力目标：掌握材料加工工艺学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

相对以往的材料加工课程相关内容，本课程增加了材料加工新工艺、新技术、新材料、新进展的相关知识。本课程内容丰富，重点突出，理论联系实际，很多实例是工程实践经验的总结，具有借鉴和参考价值。通过本课程的学习，能使学生牢固掌握材料成型方面的主要内容，从而为学生学习其后续课程、进行专业课程设计及今后工作奠定坚实的基础。

3.课程内容简介

本课程学分数2，总学时数32，材料加工在机械制造业中占有重要地位，是制造业中各行业的基础，在今天计算机、信息技术产业飞速发展的时代，它仍然在国民经济中起主导作用。材料加工所包含的范围很广，主要有液态金属成形、金属塑性成形、焊接、金属的表面处理、粉末冶金成形、激光快速成形等，而且不断有新的工艺出现。材料加工是一门涉及材料、物理和化学、力学、机械、电子、信息等许多学科交叉的学科。

4.理论教学基本要求

在学习完本课程后学生应掌握合金的熔炼与浇注过程的基本知识以及砂型铸造、特种铸造和常见铸造缺陷等；制定锻造与冲压过程图，掌握材料塑性变形基本规律；了解粉末成形、塑料、橡胶、陶瓷成型过程和板料冲压成形过程；掌握常用金属材料焊接过程基本知识；了解有关模具设计和产品设计、加工、制造方面的专业知识，为从事机械零件设计、制造及管理工作打下必要的技术基础。

5.教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过结合工业、生活中的实际材料种类与特性等实例的学习达到教学目的。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  高远飞，男，2014年7月毕业于中国地质大学（北京）。20014.12-至今在南阳师范学院任教，主要担任了有机化学、材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。目前高远飞同志一直致力于新能源材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文10篇，授权国家发明专利2项。主持河南省教育厅项目1项。  罗保民，男，2013.7月毕业于中国科学院大学获工学博士学位。美国波多黎各大学访问学者。2013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了结构化学、材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、物理化学实验、有机化学实验、材料化学实验课程的主讲工作，教学效果优秀，发表教研论文二篇。本人一直致力于直接甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究工作，目前发表学术论文近二十篇，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目一项，校级项目1项。  左军超，男，2013年7月毕业于中科院化学所。2013.07-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术、固体物理等课程的主讲工作。研究方向为纳米多孔材料的合成与制备工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文多篇，授权国家发明专利3项。主持国家青年基金项目1项，河南省教育厅项目1项。  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通。目前一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 材料加工工艺及其在制造业中的地位 | 2 | 6 |
| 第二章 | 液态金属成形 | 8 | 6 |
| 第三章 | 金属塑性成形 | 8 | 6 |
| 第四章 | 材料的连接 | 6 | 6 |
| 第五章 | 粉末成形 | 4 | 6 |
| 第六章 | 高分子材料成形方法 | 4 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 材料加工工艺及其在制造业中的地位 | ☑理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解材板料成型、非金属材料成型、焊接、加工大国的地位。  1.一级知识点  板料成型、非金属材料成型、焊接、加工大国 | | | | |
| 第二部分 | 液态金属成形 | ☑理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握铸造生产的特点、铸造方法、液态金属成形工艺基础、常用铸造合金及其熔炼、砂型铸造的组成及性能。熟悉铸件结构的工艺性分析。  1. 一级知识点  铸造生产的特点、铸造方法、液态金属成形工艺基础、常用铸造合金及其熔炼、砂型铸造的组成及性能、铸造工艺设计、特种铸造方法  2. 二级知识点  铸件结构的工艺性分析  3. 三级知识点  铸件的缺陷的工艺审查 | | | | |
| 第三部分 | 金属塑性成形 | ☑理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握金属塑性成形过程的理论基础、锻造工艺、板料冲压工艺、辊轧成形与挤压成形、锻压设备。  1.一级知识点  金属塑性成形过程的理论基础、锻造工艺、板料冲压工艺、辊轧成形与挤压成形、锻压设备  2. 二级知识点  分离工序、弯曲、拉深、胀形、翻边  3. 三级知识点  板料成形过程中材料的变形 | | | | |
| 第四部分 | 材料的连接 | ☑理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握焊接定义、分类及应用、焊接成形的基本原理、熔化焊接、压焊、钎焊、各种材料的焊接、焊接结构及工艺性。熟悉各种连接工艺的应用范围。  1.一级知识点  焊接定义、分类及应用、焊接成形的基本原理、熔化焊接、压焊、钎焊、各种材料的焊接、焊接结构及工艺性  2. 二级知识点  手工电弧焊、埋弧自动焊 、气体保护焊  3.三级知识点  焊件的结构工艺性 | | | | |
| 第五部分 | 粉末成形 | ☑理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握粉末的基本特性、粉末的制备技术、粉末成形方法、粉末的烧结、烧结后的其它处理或加工。  1.一级知识点  粉末的基本特性、粉末的制备技术、粉末成形方法、粉末的烧结、烧结后的其它处理或加工  2. 二级知识点  料粉末成形的定义及分类  3. 三级知识点  粉末压制成形 | | | | |
| 第六部分 | 高分子材料成形方法 | ☑理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握塑料的成形性能、塑料的常用成形方法、橡胶成形工艺。  1.一级知识点  塑料的成形性能、塑料的常用成形方法、橡胶成形工艺  2. 二级知识点  塑料的常用成形方法的特点  3. 三级知识点  注射成形 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对材料加工先进工艺的认识、不同材料加工方法在生活、工业中的应用内容及材料加工的发展进行课堂讨论。

10.考核和评价方式

评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(论文或开卷考试，占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：

黄天佑. 《材料加工工艺》.北京：清华大学出版社，2010

主要参考书：

1. 夏巨谌.《材料成形工艺》. 北京：机械工业出版社，2010

2. 胡亚民.《材料成形技术基础》.重庆：重庆大学出版社，2008

3. 施江澜．《材料成形技术基础》．北京：机械工业出版社，2007

4. 胡城立．《材料成型基础》．武汉：武汉理工大学出版社，2001

5. Michael F. Ashby.《Materials Engineering, Science,Processing and Design 》. 剑桥大学出版社，2005

执笔人：高远飞 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016年9月

**《化学信息学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410214 | | 编写时间 | | | 2016.4 | |
| 课程名称 | 化学信息学 | | | | | | |
| 英文名称 | Chemical Informatics | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 18 | 理论讲授学时 | | 18 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 程治国 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课√专业核心课□个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 大学计算机 | | | | | | |

1. 课程教学目标

化学信息学是一门与人们日常生活密切相连的学科，是化学类专业重要的基础必修课。通过本课程的学习，使学生比较系统地掌握化学信息学的基础理论，基本知识和基本技能；了解本学科在社会生产生活中的应用；了解本学科的科学成就及发展趋势；培养学生分析问题、解决问题及自学新知识的能力，发展学生的智力。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：本课程将全面讲授化学信息学的发展和现状，检索方法和文献情报的搜集整理。使学生掌握一般化学化工参考工具书，化学情报，化学化工核心期刊的检索方法，能够熟练运用互联网的知识。

能力目标：化学信息学实质上是教会学生学习和再学习的能力，学会使用现代信息技术高效率地学习，使学生真正成为学习的主人。通过各种传统和网络文献资源的学习，使学生能够将文献资源运用于学习，通过实例分析与实践操作，提高学生综合获取和利用文献信息的能力。

素质目标：培养学生信息素养，主要包括信息意识、信息伦理道德、信息获取能力、信息分析利用等方面的内容，以适应当代复杂的信息环境。

2.课程教学目的与任务

开设本门课程的目的是提高大学生自学能力、科研能力及创新创业能力；提高大学生思想素质及综合分析问题的能力；为社会培养有信息意识的、有创造性的、有综合思维能力的人才。

开设本门课程的任务是通过本课程学习，使学生了解各自专业及相关专业文献概况，掌握信息检索的基本原理与方法，掌握计算机检索的检索方法及技巧，掌握应用现代信息技术及设备，从大量的文献信息源中快、准、全地获取有用的信息。

3.课程内容简介

本课程为大学本科化学专业的基础必修课程，学分数1，总学时数18。主要讲授内容是国内外各种数据库的检索方法，重点要求掌握中国期刊全文数据库、专利文献、EI等检索工具的检索方法及技巧。初步具备分析信息、利用信息的能力。

4.理论教学基本要求

通过该门课程学习，使学生掌握信息检索的基本知识及基本原理。熟练掌握计算机信息检索的技术、方法及技巧，重点是网络信息检索。包括选择数据库、制订检索策略、分析检索结果等。能够根据不同的研究课题选用适当的检索系统，使用多种检索系统完成课题的检索。

5.实践教学要求

本课程是一门实践性很强的课程，采用授课为辅，上机检索实习为主，两者相结合的方式。要求学生掌握获取原始文献的主要方法及初步整理文献资料的方法，能够独立地根据检索课题选用适当的检索工具，并综合使用多种检索工具完成课题的检索。每一章节均安排课堂实习。学生应按照要求实习，并做实习报告，作为平时成绩的依据。

6.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点). 精讲内容主要是计算机信息检索的技术、方法及技巧，重点是网络信息检索，包括选择数据库、制订检索策略、分析检索结果等; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容，如《全国报刊索引》、《中国学术期刊》、《EI》、《SA》、《ISTP》等多种数据库的特点及检索方法。研讨内容是能够根据不同的研究课题选用适当的检索系统，使用多种检索系统完成课题的检索，可以利用网络资源进行学习和研讨。 通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

7.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：程治国，男，讲师，硕士毕业于北京理工大学，主讲课程：化学信息学、文献检索、物理化学等课程，有着丰富的化学信息学的授课经验。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 程治国 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 化学信息学教学 |
| 桑志培 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 化学信息学教学 |

课时分配表：（本课程开设时间为一学期，共18学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 信息检索概论 | 2 | 4 |
| 第二章 | 计算机信息检索方法 | 2 | 4 |
| 第三章 | 中文数据库 | 4 | 4 |
| 第四章 | 外文数据库 | 2 | 4 |
| 第五章 | 综合检索 | 6 | 4 |
| 第六章 | 科学研究方法与科技论文写作 | 2 | 4 |
|  | 合计学时 | 18 |  |

8.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 信息检索概论 | □理论/■实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求**：掌握信息、文献的定义，信息检索原理、检索途径及检索程序。了解化学文献的发展历史、化学情报检索系统的建立以及化学文献查阅的意义。  1.一级知识点  信息、文献的定义、文献类型  2.二级知识点  检索原理、检索途径及检索程序、检索方式及检索步骤、  3.三级知识点  化学文献的发展历史、化学情报检索系统的建立、化学文献查阅的意义 | | | | |
| 第二部分 | 计算机信息检索方法 | □理论/■实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解Internet的相关知识，了解搜索引擎的知识，掌握几种常用的搜索引擎和布尔逻辑算符，能够制定检索策略，编写检索式。  1.一级知识点  Internet的基本知识、搜索引擎概述、常用搜索引擎的使用方法  2.二级知识点  布尔逻辑算符、制定检索策略、编写检索式  3.三级知识点  网络文献资源的类型、网络信息检索工具 | | | | |
| 第三部分 | 中文数据库 | □理论/■实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握几种常用中文数据库的检索方法，学会使用多种途径检索各种数据库中的文献，重点掌握机检实习中国知网（CNKI）数据库和万方数据资源。  1.一级知识点  中文数据库的检索方法、多种途径检索各种数据库中的文献  2.二级知识点  机检实习中国知网（CNKI）数据库、万方数据资源和专利文献数据库  3.三级知识点  机检实习方正电子图、机检实习超星电子图书 | | | | |
| 第四部分 | 外文数据库 | □理论/■实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握各国文摘和美国《化学文摘》（CA）的概况、特点及查阅方法。  掌握CA的查阅方法、CA文摘的分类目录和著录格式。了解Ei Village工程索引  数据库、SpringerLink电子资源、Elsevier 电子期刊。  1.一级知识点  各国文摘、美国《化学文摘》（CA）的概况、特点及查阅方法  2.二级知识点  CA的查阅方法、CA文摘的分类目录和著录格式  3.三级知识点  Ei Village工程索引数据库、SpringerLink电子资源、Elsevier 电子期刊 | | | | |
| 第五部分 | 综合检索 | □理论/■实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握综合使用已学习过的各种中文、外文数据库查阅本专业的有关文献的方法。掌握根据不同的研究课题选用适当的检索系统，使用多种检索系统较快、较准、较全的完成课题的方法。    1.一级知识点  基本检索、高级检索、专业检索的方法和技巧  2.二级知识点  目录检索的方法及技巧，事实检索的方法及技巧   1. 三级知识点   Baidu、Google搜索引擎的检索方法及技巧 | | | | |
| 第六部分 | 科学研究方法与科技  论文写作 | □理论/■实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解熟悉学术道德规范、法律规范及引文规范。 掌握科研课题的选题和科研实验中的基本步骤。掌握科技论文的写作和参考文献的引证。   1. 一级知识点   论文写作规范格式 引文写作规范格式  2.二级知识点  科研课题的选题、科研实验的基本步骤、科技论文的写作、参考文献的引证  3.三级知识点  论文道德规范、论文法律规范 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

1. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

本课程重点在于学会检索技术与方法，每种检索工具的应用以作业的形式完成检索任务。作业使用电子文档，以文字与截图相结合叙述检索过程，回答检索结果及其利用。检索步骤参照教材叙述，截图主要是构造检索式界面、检索结果界面、筛选获取检索结果（原文）界面。根据不同课题要求撰写一篇文献综述或者提出一份创意实施方案。作业以WORD文档保存，文档以教学班号、姓名、学号命名。发送邮件时主题与文档名相同，作业以附件方式发送。

研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。由任课教师提出问题学生通过自学进行解答, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题—— 探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。其评价方式采取平时成绩(占20%)、上机成绩（占40%）、笔试成绩(占40%)相结合。平时成绩包括上课情况、学生回答问题情况。

学期总成绩 = 平时成绩（20%）+上机成绩（40%）+期末成绩（40%）

11.教材和教学参考资料

教材：缪强主编，《《化学信息学导论》，高等教育出版社，2001年7月。

参考书：

1.陈明旦主编，《化学信息学》，化学工业出版社，2005.8

2.邵学广主编，《化学信息学》，（第二版），科学出版社，2005年4月

执笔人：程治国 教研室主任：杨奇超

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

《材料化学课程设计》教学大纲

**课程名称： 材料化学课程设计**

**英文名称：** Material Chemistry Course Design

**课程代码：53410301**

**课程性质：**独立设置

**学 时：80**

**学 分：2**

**适用专业：材料化学**

**开课时间：**第6 学期

**一、教学目的和基本要求**

**本课程设计是对材料化学专业学生所学相关基础知识的综合运用与实践。通过本课程的学习，学生进一步熟悉材料的合成、设计、常见原料、制备或典型材料的生产基础、表征方面的基本知识，学会正确地观察、思考，同时培养学生的分析问题、解决实际问题以及独立工作的能力和合作精神。**

**本实验要求学生掌握查阅文献，了解前沿领域，获取知识的能力；了解并掌握材料制备或生产方法，具备初步的独立设计能力；初步掌握材料合成、表征、配方、工艺流程、设计、操作、设备、制备或典型材料的生产基础等基本技能；提高综合运用所学的理论知识独立分析和解决问题的能力；初步具备论文写作的能力。**

**二、主要仪器设备**

**无**

**三、实验项目名称及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时 | 要求 | 类型 | 每组  人数 |
| 1 | TiO2纳米材料的制备与应用 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 2 | ZnO纳米材料的制备与应用 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 3 | 锆钛酸铅铁电材料的制备 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 4 | 氧化硅纳米球的制备 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 5 | 半导体GaN的制备工艺 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 6 | 氧化铝陶瓷的制备与性能研究方案设计 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 7 | \_\_\_\_纳米材料的制备与表征方案设计 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 8 | 锂离子电池正极材料钴酸锂的制备与性能测试方案设计 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 9 | 碳化硼陶瓷的制备与性能研究方案设计 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 10 | 锂离子电池负极材料的制备与性能测试 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 11 | \_\_\_复相陶瓷的制备与性能研究方案设计 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 12 | \_\_\_一维材料的制备与性能测试 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 13 | \_\_\_光催化剂的制备与性能测试 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 14 | \_\_\_超级电容器电极材料的制备与性能测试 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 15 | \_\_\_ORR催化剂的制备与性能测试 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 16 | \_\_\_甲醇燃料电池电极材料的制备与性能表征 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 17 | 镧锶锰氧导电氧化物薄膜的制备与性能测试 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 18 | 铌酸钾钠无铅压电薄膜的制备表征方案设计 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 19 | 硒化镍的制备及其电催化析氢性能测试 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 20 | CVD制备PZT纳米线的方案设计 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |
| 21 | PZT纳米线的水热法制备及应用 | 80 | 选做 | 研究创新性 | 5 |

**四、教学目的和教学内容**

**课程设计内容：五人一组,从课程设计题目中选取一项，根据设计题目要求，自行查阅有关资料并讨论，确定设计方案，包括材料的合成、制备或生产基础、表征以及性能测试等，画出工艺方案图，确定对比实验，编写课程设计报告。**

**基本要求：根据所选题目内容，确定关键词，在维普、百度、EI 、 Google、等数据库，查找相关文献和报道，阅读、总结、汇总所得内容，在有机消化基础上进行文献综述。讨论设计配方、选择制备原料、设计工艺过程、选择实验制备，构思生产线、确定生产线的技术参数，绘制流程图和工艺（制备）框图。进行物料衡算、工艺流程说明、绘制工艺流程、主要设备、设备安装基础图。对所制备材料的结构和性能进行表征方法设计，并进行说明。按照学术论文格式撰写报告。**

**五、考核和评价方式**

**1.课程设计结束时，要求学生按照模板要求上交课程设计报告的电子和打印的课程设计报告。**

**2.按设计要求验收并进行反馈，合格方可通过。**

**3.课程设计成绩分两部分，平时30%，课程设计报告70％。**

**六、教材和参考资料**

**实验教材：无**

**参考书：**

**1．黄光雄主编，《核心素养：课程发展与设计新论》（第一版），华东师范大学出版社，2017年6月**

**2．顾少轩主编，《材料的化学合成、制备与表征》（第一版），武汉理工大学出版社，2016年3月**

执笔人： 左军超 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉

院长： 谢海泉 编写日期：2016.9

《高分子材料综合实验》教学大纲

**课程名称：**高分子材料综合实验

**英文名称：** Comprehensive Experiments for polymeric materials

**课程代码：**53410302

**课程性质：**独立设置

**学 时：**1

**学 分：**36

**适用专业：**材料化学

**开课时间：**第6学期

**一、教学目的和基本要求**

（一）实验教学目的

“高分子材料综合实验”属专业基础实验和专业实验。实验涉及有机化学、高分子化学、高分子物理、材料测试与分析、聚合物成型加工原理等基础理论和专业理论知识。

本实验课的目的是验证、巩固和加深课堂所学的基础理论知识，更重要的是培养学生实验操作能力，综合分析问题和解决问题的能力，养成严肃认真，实事求是的科学态度和严谨的工作作风，从而使学生在专业试验操作中得到初步训练。

本实验课的任务是通过作专业实验使专业理论知识与实践相结合，使学生掌握高分子材料结构、性能与成型工艺参数的关系、分析材料性能与结构的关系和聚合物合成的基本原理、方法及共同规律，为日后继续深造、从事高分子方面的教学、科研与开发打下坚实的基础。

（二）实验基本要求

要求每一名学生对高分子材料实验目的意义有清楚的了解，对所做每一项试验，都能知其实验的意义，了解实验设备和实验仪器的结构、实验原理、掌握正确地操作方法，能测出准确的实验数据或曲线，并了解影响合成或成型的因素，分析材料性能与结构的关系、材料性能与成型工艺参数的关系。

**二、主要仪器设备**

1)      磨口三口烧瓶 8个

2)      磨口球形冷凝管 8个

3)      机械搅拌器 8台

4)      真空抽滤装置 8套

5)      恒温水浴 8台

6)      偏光显微镜 1套

7)      万能实验机 1台

8)      碱式滴定管 4个

9)      乌氏粘度计 8个

10)     秒表 4个

11)    布氏漏斗及抽滤瓶 4个

**三、实验实训项目名称及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时 | 要求 | 类型 | 每组人数 |
| 1 | 苯乙烯的乳液聚合 | 8 | 必做 | 综合性 | 4 |
| 2 | 阳离子交换树脂的制备 | 16 | 必做 | 设计性 | 4 |
| 3 | 聚合物拉伸强度和断裂伸长率的测定 | 6 | 必做 | 验证性 | 6 |
| 4 | 偏光显微镜法观察聚合物球晶形态 | 8 | 必做 | 综合性 | 6 |
| 5 | 粘度法测定聚合物的分子量 | 8 | 选做 | 验证性 | 4 |

**四、教学目的和教学内容**

**实验一** 苯乙烯的乳液聚合 **教学**目的：**了解乳液聚合的原理，掌握苯乙烯乳液聚合的方法**

**教学**内容： 苯乙烯的乳液聚合

主要仪器：三口烧瓶、机械搅拌器、回流冷凝管、恒温水浴锅

**实验二** 阳离子交换树脂的制备 **教学**目的：**了解离子交换树脂的原理及性能，掌握**苯乙烯/二乙烯基苯基阳**离子交换树脂的制备方法**

**教学**内容：苯乙烯/二乙烯基苯的悬浮聚合，树脂颗粒的磺化，离子交换容量测定

主要仪器：三口烧瓶、机械搅拌器、回流冷凝管、恒温水浴锅、滴定管、抽滤装置

**实验三** 聚合物拉伸强度和断裂伸长率的测定 **教学**目的： 1、通过实验了解聚合物材料拉伸强度及断裂伸长率的意义，熟悉它们的测试方法；2、通过测试应力—应变曲线来判断不同聚合物材料的力学性能。

**教学**内容：通过万能试验机测定聚合物样条的应力-应变曲线

主要仪器：万能试验机

**实验四** 偏光显微镜法观察聚合物球晶形态 **教学**目的： 1、了解偏光显微镜的结构及使用方法；2、了解球晶黑十字消光图案的形成原理；3、观察聚合物的结晶形态，理解影响聚合物球晶大小的因素。

**教学**内容：通过偏光显微镜观察聚丙烯从熔融缓慢降温过程中形成球晶形态的演化

主要仪器：偏光显微镜

**实验五** 粘度法测定聚合物的分子量 **教学**目的： 1、了解稀释粘度法测定高聚物分子量的基本原理；2、掌握用乌氏粘度计测定高分子溶液粘度的方法。

**教学**内容：使用乌氏粘度计测定聚环氧乙烷稀溶液的特性粘度，从而计算聚合物分子量

主要仪器：乌氏粘度计、秒表

**五、考核和评价方式**

考核方法以学生平时成绩为主，其中实验操作、实验室纪律及安全卫生占60％，实验报告占40％。

**六、教材和参考资料**

1. 马德柱等主编，《聚合物的结构与性能》，科学出版社，1995年6月

2. 潘祖仁主编，《高分子化学》，化学工业出版社，2003年1月

3. [韩哲文](http://search.book.dangdang.com/search.aspx?category=01&key2=%u97E9%u54F2%u6587)主编，《高分子科学实验》，[华东理工大学出版社](http://search.book.dangdang.com/search.aspx?category=01&key3=%u534E%u4E1C%u7406%u5DE5%u5927%u5B66%u51FA%u7248%u793E)，2005年2月

4. [马小娥](http://search.book.dangdang.com/search.aspx?category=01&key2=%u9A6C%u5C0F%u5A25)主编，《材料实验与测试技术》，[中国电力出版社](http://search.book.dangdang.com/search.aspx?category=01&key3=%u4E2D%u56FD%u7535%u529B%u51FA%u7248%u793E" \t "_blank)，2008年3月

执笔人：张正辉 教研室主任： 鲍克燕 教学副院长： 包晓玉

院长： 谢海泉 编写日期：2017.10.23

《无机材料综合实验》教学大纲

**课程名称：无机材料综合实验**

**英文名称：** Inorganic Material Comprehensive Experiment

**课程代码：53410303**

**课程性质：**独立设置

**学 时：36**

**学 分：1**

**适用专业：材料化学**

**开课时间：**第6 学期

**一、教学目的和基本要求**

**无机材料综合实验课是继无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验、物理化学实验、化工原理实验、材料化学专业实验之后的一门专业实验课，它综合了化学领域和材料科学领域中各分支所需要的基本研究工具和方法。材料化学专业实验课的主要目的是：使学生能掌握材料化学专业综合性实验的基本方法和技能，从而能够根据所学原理设计实验、选择和使用仪器；锻炼学生观察现象、正确记录数据和处理数据、分析实验结果的能力；培养严肃认真、实事求是的科学态度和作风；验证所学的原理，巩固、加深对材料化学原理的理解，提高学生对材料化学知识灵活运用的能力。**

**无机材料综合实验课的任务可以概括为对学生进行实验思路、实验设计技术和方法的培养；对学生进行工程、创新能力的培养；对学生进行理论联系实际和主动精神的培养。**

**二、主要仪器设备**

电子天平、砂芯抽滤装置及真空泵、磁力搅拌器、鼓风干燥箱、超声波细胞粉碎机、电化学工作站、氮气保护装置、磁力搅拌器、真空干燥箱、回流装置、超声波清洗机、水热釜、匀胶机、马弗炉。

**三、实验实训项目名称及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时 | 要求 | 类型 | 每组人数 |
| 1 | 纳米空心PtCo/C催化剂的制备及其催化甲醇氧化性能研究 | 8 | 必做 | 综合性 | 3 |
| 2 | Cu2O的制备及其光催化性能研究 | 8 | 必做 | 综合性 | 3 |
| 3 | 二氧化硅凝胶的制备与接枝实验 | 8 | 必做 | 综合性 | 3 |
| 4 | PZT铁电薄膜的制备及表征 | 8 | 必做 | 综合性 | 3 |
| 5 | 考核 | 4 | 必做 | 其它 | 1 |

**四、教学目的和教学内容**

**实验一 纳米空心PtCo/C催化剂的制备及其催化甲醇氧化性能研究  
教学**目的：

1. 掌握制备空心催化剂的原理和方法

2. 掌握氮气保护装置的使用

3. 掌握细胞粉碎机、移液枪的使用方法

4. 了解催化剂催化甲醇氧化活性的表征方法

**教学**内容：

1. 催化剂制备

将梭形磁子放入500 ml圆底烧瓶，并将烧杯固定于磁力搅拌器上。依次加入200 ml水、36 mg柠檬酸钠、2 ml氯化钴溶液（0.06 mol/L， 配100 ml需1.428 g）。接通气路开始通氮气，通氮气15分钟后，加入新配置的NaBH4溶液(5 mg溶于10 ml水)，反应1 h。加入0.02 mol/L氯铂酸溶液2 ml，继续反应1 h。期间称取30 mg炭黑超声分散于30 ml乙醇中，备用。将反应液与炭黑分散液倒入500 ml烧杯（烧杯内放条形磁子），磁力搅拌混合4 h。用砂芯漏斗抽滤收集样品（使用有机滤膜），并用水多次洗涤。烘干，称重。

2. 催化活性测试

（1）制备工作电极

（2） 测试

用甘汞电极、铂柱电极、和工作电极组成三电极体系测试催化剂活性。

电解液为0.5 mol\L H2SO4 + 1.0 mol/L CH3OH 溶液。测试所用技术为循环伏安技术，电位范围为-0.2 -1 V，扫速0.05 V，扫描段数60。读出测试稳定时前扫峰的峰电流数值。

（3）数据处理

假设催化剂中铂的含量为10%，计算催化剂的催化活性（单位质量铂的催化活性）。

主要仪器：

电子天平、砂芯抽滤装置及真空泵、磁力搅拌器、鼓风干燥箱、超声波细胞粉碎机、电化学工作站、氮气保护装置。

**实验二** Cu2O的制备及其光催化性能研究 **教学**目的：

1. 学习立方体形Cu2O光催化材料的制备方法

2. 掌握离心机（或砂芯漏斗）的使用方法

3. 掌握真空干燥箱的使用方法

4. 了解催化剂光催化降解有机物能力的方法

**教学**内容：

1.量取20 ml 0.5 mol/L 硫酸铜加入到烧杯中，磁力搅拌下，将40 ml 1.5 mol/L NaOH加入到上述溶液中。磁力搅拌30分钟，然后将50 ml 0.1 mol/L抗坏血酸逐滴加入到混合溶液中，磁力搅拌30分钟。有黄色沉淀生成。离心过滤，用无水乙醇及去离子水洗涤数次，60℃下真空干燥4 h，得到红色粉末。

2.将0.1 g的合成样品放入烧杯，加入100 ml 10 mg/L的甲基橙溶液，在太阳光光照下进行光降解实验，反应3h后取样分离，与原溶液对比，观察颜色变化。

主要仪器：

磁力搅拌器，砂芯抽滤装置、超声波清洗器、电子天平、真空干燥箱。

**实验三** 二氧化硅凝胶的制备与接枝实验

**教学目的：**

1.掌握酸碱两步催化溶胶凝胶法制备二氧化硅凝胶的原理和方法

2.掌握二氧化硅表面接枝的方法和目的

**教学**内容：

1. 凝胶制备

在11.2 ml正硅酸乙酯和20 ml无水乙醇在35℃水浴中混合并搅拌，然后逐滴加 入0.9 ml氢氟酸溶液，封魔反应2 h。

然后在快速搅拌条件下，将2.7 ml氨水溶液快速加入到凝胶中，并搅拌1-2 分钟后放入培养皿中凝胶，凝胶后再老化半个小时。

2. 接枝氨基

取15 ml无水乙醇，10 ml凝胶和5ml氨丙基三乙氧基硅烷，放入水热反应釜中反应120℃条件下反应2 h。

3. 测试

取两块凝胶投入水中半小时，然后投入5wt%的氯化铁溶液中观察现象。**主要仪器：**

**圆底烧瓶，滴液漏斗，电磁搅拌器，油压机，电化学工作站。**

**主要仪器：**

**水浴锅、水热釜、鼓风干燥箱**

**实验四 PZT铁电薄膜的制备及表征**

**教学目的：**

**1．了解溶胶-凝胶法制备PZT铁电薄膜的原理；**

**2．学习并掌握匀胶机的使用；**

**3．掌握PZT铁电薄膜的溶胶-凝胶法制备，了解PZT铁电薄膜的表征方法。**

**教学**内容：

1. PbZr0.5Ti0.5O3前驱体溶液的配制

分别称取3.98 g的醋酸铅和2.15 g的硝酸锆，并于80 ℃进行真空干燥2 h。干燥后将其分别溶于14 mL乙二醇甲醚溶液中，溶解过程中不断搅拌，并可适当加热以加速溶解。将溶解的醋酸铅溶液和硝酸锆溶液混合，并加入2 mL乙酰丙酮，搅拌5 min后转移至回流装置，并于80 ℃回流1 h，然后100 ℃蒸馏除去水分。

待回流装置冷却至室温，快速搅拌过程中逐滴加入钛酸四丁酯。同上进行混合回流并蒸馏。回流装置冷却至室温，快速搅拌过程中滴加1-2 mL蒸馏水使前驱体溶液进行水解。

2. PZT铁电薄膜的制备

将基片切割成10x10 mm 左右的小片（或者将前次实验制备的LaNiO3薄膜作为基片），置于匀胶台上，并调节匀胶机的转速。在设定的转速下（2000 rmp – 4000 rmp），旋涂PZT溶胶，并在基片上形成凝胶膜。凝胶膜在200 ℃烘烤5 min，400 ℃热解5 min，然后在600 ℃退火6 min。重复上述过程5-10次即可得到所需厚度的薄膜。

3. PZT铁电薄膜的表征

制备好的PZT薄膜进行XRD测试确定物相和晶体取向，进行SEM测试观察表面和断面，以确定晶粒大小和薄膜厚度；在薄膜上表面蒸镀电极后可进行介电性和铁电性的测量。

**主要仪器：**

**真空干燥箱、回流装置****、匀胶机、马弗炉。**

**五、考核和评价方式**

**考查内容：上述实验的实验原理、仪器装置的使用。**

**评分标准：基本操作实验考核评分标准（4个基本操作实验抽签选其一个，单人操作，满分100分，其中操作占60%，回答问题占40%）。**

**六、教材和参考资料**

**自编教材，材料化学专业基础实验，2016**

**董国君. 材料化学专业实验[M]. 化学工业出版社, 2013.**

执笔人： 罗保民 教研室主任：鲍克燕 教学副院长：包晓玉

院长： 谢海泉 编写日期：2017-10-24

**《有机光电功能材料》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410304 | | 编写时间 | | | 2016.09 | |
| 课程名称 | 有机光电功能材料 | | | | | | |
| 英文名称 | **Organic** [**Photolectric**](http://www.baidu.com/link?url=6swuY0AjowANfEliidLmBe0mLs30i7yfqxNHL2ud7uvOqSKQnuf4oAgTS1-Q1cV4hhKrIyTUhtIuDX3NW0fHtncuaQgifA9YOrf2jLevYL1we4myujNwlqqAYclFuLwI) **Functional Materials** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 李 涛 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 普通物理、有机化学、高分子化学、材料化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

通过对光有机光电功能材料的学习，使学生掌握基本的有机光电功能材料知识，主要包括有机光电功能材料的分类、特点、成分、结构、性能、应用和发展动向。

2.课程教学目的与任务

本课程所介绍的有机光电功能材料的分类、特点、成分、结构、性能、应用和发展动向，是以后从事微电子材料与技术、光电材料与技术、半导体材料与器件等行业领域的同学必不可少的基础课程。通过本课程的学习，为将来解决有机光电材料领域中出现的有关问题和研制新型有机光电器件打下良好基础，为从事有机光电材料与技术领域的工作打下基础。

3.课程内容简介

本课程为大学材料化学专业的专业选修课程，学分数2，总学时数34，主要讲授内容是有机光电功能材料的分类、特点、成分、结构、性能、应用和发展动向。

4.理论教学基本要求

通过该门课程学习，使学生了解和掌握有机光电功能材料的分类和特点；掌握有机光电功能材料的成分、结构和性能；了解有机光电功能材料的应用和发展动向。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点)。精讲内容主要是有机光电功能材料的成分、结构和性能; 导学内容是易于学生自学的如有机光电功能材料的分类和特点; 研讨内容是有机光电功能材料的应用和发展动向，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。目前李涛同志一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 张正辉 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |

7.课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共34学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 5 |
| 第二章 | 液晶材料 | 6 | 5 |
| 第三章 | 有机电致发光材料 | 6 | 5 |
| 第四章 | 有机光伏材料 | 6 | 5 |
| 第五章 | 有机光导材料 | 4 | 5 |
| 第六章 | 有机场效应材料 | 6 | 5 |
| 第七章 | 有机光致变色材料 | 4 | 5 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握有机光电功能材料的概念与分类；了解有机光电功能材料的研究历程；掌握有机光电功能材料的一般研究方法；了解有机光电功能材料的研究趋势。  1.一级知识点  机光电功能材料的概念与分类、有机光电功能材料的一般研究方法  2.二级知识点  有机光电功能材料的研究历程  3.三级知识点  有机光电功能材料的研究趋势 | | | | |
| 第二部分 | 液晶材料 | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解液晶材料的发现与发展；掌握液晶的分类与性质；掌握液晶材料的分类及常见的液晶材料；了解液晶材料在显示技术中的应用。  1.一级知识点  液晶的分类与性质、液晶材料的分类及常见的液晶材料  2.二级知识点  液晶材料的发现与发展、卤代反应以及烷烃游离基取代反应历程、乙烷的构象、自由基及其稳定性  3.三级知识点  液晶材料在显示技术中的应用 | | | | |
| 第三部分 | 有机电致发光材料 | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解电致发光的发展简史；掌握有机电致发光器件的发光原理；掌握常见的有机发光材料；掌握常见的有机电荷传输材料和电荷注入材料；掌握常见的电极材料；了解电致发光材料的研究趋势。  1.一级知识点  有机电致发光器件的发光原理、常见的有机发光材料、、常见的有机电荷传输材料和电荷注入材料  2.二级知识点  电致发光的发展简史、常见的电极材料  3.三级知识点  电致发光材料的研究趋势 | | | | |
| 第四部分 | 有机光伏材料 | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解太阳能电池的发展及其评价参数；掌握常见的有机太阳能电池材料；掌握常见的染料敏化太阳能电池材料；了解有机光伏材料的研究趋势。  1.一级知识点  有机小分子和聚合物电池材料、D-A二元体系材料、有机-无机杂化体系、DSSC的结构和运行原理、纳米多空半导体电极、染料敏化剂  2.二级知识点  太阳能电池的发展及其评价参数、电解质、对电极  3.三级知识点  有机光伏材料的研究趋势 | | | | |
| 第五部分 | 有机光导材料 | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解静电复印技术；了解静电复印机的结构与原理；掌握常见的有机光导材料及其分类；了解有机光导材料的研究趋势。  1.一级知识点  载流子产生材料、载流子传输材料  2.二级知识点  静电复印技术的发展概况、静电复印机的结构与原理  3.三级知识点  有机光导材料的研究趋势 | | | | |
| 第六部分 | 有机场效应材料 | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握有机薄膜晶体管的组成及工作原理；掌握常见的有机半导体材料；了解有机场效应材料的研究趋势。  1.一级知识点  场效应晶体管的结构与工作原理、p沟道有机半导体、n型半导体、双极性半导体  2.二级知识点  场效应晶体管的性能表征与制备技术、有机薄膜晶体管的应用  3.三级知识点  有机场效应材料的研究趋势 | | | | |
| 第七部分 | 有机光致变色材料 | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握有机光致变色材料的基本概念；掌握主要的有机光致变色体系；了解有机光致变色材料的应用及研究趋势。  1.一级知识点  螺环类有机光致变色材料、吡喃类有机光致变色材料、二芳基乙烯类有机光致变色材料  2.二级知识点  俘精酸酐类有机光致变色材料、偶氮苯类有机光致变色材料  3.三级知识点  有机光致变色材料的应用及研究趋势 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合有机光电功能材料的发展史、及其与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照有机光电功能材料知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。如常见有机光电功能材料的发展史及分类，由任课教师提出问题学生通过自学进行解答；涉及有机光电功能材料的应用及研究趋势，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题——探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。结合有机化学课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩=平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：李祥高、王世荣，《有机光电功能材料》，化学工业出版社，2012年5月。

参考书：

1. 马如璋主编，《功能材料学概论》，冶金工业出版社，1999年9月。
2. 辛志荣主编，《功能高分子材料概论》（第三版），中国石化出版社，2009年6月。

执笔人：李涛 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.09

**《高分子材料生产加工设备》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410305 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 高分子材料生产加工设备 | | | | | | |
| 英文名称 | Processing Equipment for Polymer Materials | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 16 | 理论讲授学时 | | 16 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课 个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 高分子化学、高分子物理、材料化学、材料化学专业实验、复合材料学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《高分子材料生产加工设备》是材料科学的重要内容，主要介绍高分子材料从原料到产品的加工媒介，是一门实践性很强的学科。课程的教学目标要求学生掌握主要高分子材料生产加工设备的种类、结构与用途的能力，理解高分子材料生产加工设备的工作机理，了解典型高分子材料生产加工设备的使用实例，从而达到培养学生分析、解决高分子加工方面问题的能力，提高学生的创新能力和科学素养。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握主要高分子材料生产加工设备的种类、结构与用途的能力，理解高分子材料生产加工设备的工作机理，了解典型高分子材料生产加工设备的使用实例。

能力目标：掌握高分子材料生产加工设备学习的基本方法，培养学生独立、自主学习的能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结及发散思考的能力；提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

1. 课程教学目的与任务

高分子材料生产加工设备是材料化学专业的关于加工设备的一门重要专业选修课，它为学习后继课程和毕业设计奠定了必要的机械基础。学生通过本课程的学习，熟悉常见设备的结构与工作原理，从而在局部和整体两方面对化纤厂及其它高分子材料加工厂的生产流程与工艺设备具有清晰的概念，初步培养具有选择高分子材料生产与加工设备的能力。

1. 课程内容简介

本课程适合材料化学、高分子科学与工程类的本科学生，系统介绍以通用化纤设备为主，包括塑料、橡胶设备在内的高分子材料加工设备的基本知识。

1. 理论教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生掌握化学纤维熔融纺丝生产线主要设备的工作原理、基本结构与工艺作用，并熟悉这些设备之间的工艺联系；了解塑料加工设备以及橡胶加工设备的类型和工作原理；了解高分子材料加工设备的发展动向。

1. 实践教学要求

本课程无实践教学环节。

1. 教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过基础实验和设计实验的训练达到教学目的。

1. 主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  张正辉，男，2012.7月博士毕业于中国科学技术大学，随后留校担任博士后研究员。2014.4月-至今在南阳师范学院任教，主要担任了高分子化学、高分子物理、材料腐蚀与防护、材料化学专业实验等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前张正辉同志一直致力于高分子功能膜材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。申请人以第一作者或者通讯作者发表SCI学术论文9篇，授权国家发明专利12项，主持完成国家自科基金1项，博士后基金1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 罗保民 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 左军超 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共16学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 聚合反应器 | 4 | 6 |
| 第二章 | 化纤机械 | 8 | 6 |
| 第三章 | 塑料加工设备 | 2 | 6 |
| 第四章 | 橡胶加工设备 | 2 | 6 |
|  | 合计学时 | 16 |  |

1. 教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 聚合反应器 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 4 |
| **教学要求：**掌握聚合反应器的主要型式及特点，搅拌釜式反应器型式与选择密封装置传动装置传热装置，管式反应器的结构，卧式反应器的结构；理解管式反应器的工作原理，卧式反应器的工作原理；了解聚合反应器在高分子合成工业中的作用，其他型式的搅拌反应器。  1.一级知识点  聚合反应器的主要型式及特点，搅拌釜式反应器型式与选择密封装置传动装置传热装置，管式反应器的结构，卧式反应器的结构  2.二级知识点  管式反应器的工作原理，卧式反应器的工作原理  3.三级知识点  聚合反应器在高分子合成工业中的作用，其他型式的搅拌反应器 | | | | | | | |
| 第二部分 | 化纤机械 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 8 |
| **教学要求：**掌握纺丝设备主要组件，螺杆挤压机的工作原理、结构和主要参数的确定，挤压机的传动，计量泵的结构、传动方式、流量计算和功率计算，纺丝箱的作用、结构和加热方式，纺丝组件的作用和结构，喷丝板的形状和结构，热拉伸辊，冷却吹风装置结构；理解纺前设备，长丝与短纤后加工设备，螺杆挤压机产量的计算及影响因素，套筒的加热方式，计量泵的检验、使用、维护、清洗，纺丝箱的加热功率及分配，复合纺丝组件，喷丝板的主要参数、使用、维护与清洗；了解纺丝设备在化纤工业中的应用。  1.一级知识点  纺丝设备主要组件，螺杆挤压机的工作原理、结构和主要参数的确定，挤压机的传动，计量泵的结构、传动方式、流量计算和功率计算，纺丝箱的作用、结构和加热方式，纺丝组件的作用和结构，喷丝板的形状和结构，热拉伸辊，冷却吹风装置结构  2.二级知识点  纺前设备，长丝与短纤后加工设备，螺杆挤压机产量的计算及影响因素，套筒的加热方式，计量泵的检验、使用、维护、清洗，纺丝箱的加热功率及分配，复合纺丝组件，喷丝板的主要参数、使用、维护与清洗  3.三级知识点  纺丝设备在化纤工业中的应用 | | | | | | | |
| 第三部分 | 塑料加工设备 | | 理论/□实践 | | | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握挤出成型、注射成型、压延设备与吹塑成型设备的主要结构与用处；理解挤出成型、注射成型、压延设备与吹塑成型设备的加工机理；了解其他塑料加工设备，塑料加工设备的典型加工实例。  1.一级知识点  挤出成型、注射成型、压延设备与吹塑成型设备的主要结构与用处  2.二级知识点  挤出成型、注射成型、压延设备与吹塑成型设备的加工机理  3.三级知识点  其他塑料加工设备，塑料加工设备的典型加工实例 | | | | | | | |
| 第四部分 | 橡胶加工设备 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 2 |
| **教学要求：**掌握炼胶机、帘布浸胶机、轮胎成型加工设备的主要结构与用处；理解橡胶原料加工设备，胶浆搅拌机、裁布机的主要结构与用处；了解橡胶组成及典型加工流程，橡胶加工设备的典型加工实例。  1.一级知识点  炼胶机、帘布浸胶机、轮胎成型加工设备的主要结构与用处  2.二级知识点  橡胶原料加工设备，胶浆搅拌机、裁布机的主要结构与用处  3.三级知识点  橡胶组成及典型加工流程，橡胶加工设备的典型加工实例 | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

1. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对高分子材料生产加工设备的认识、在实际生产中的应用及未来的发展进行课堂讨论。

1. 考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用小论文的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩包括考勤、提问、作业等（30 %）。

1. 教材和教学参考资料

教材：张瑞志 等.高分子材料生产加工设备.中国纺织出版社，1999

主要参考书：

(1) 徐德增.高分子材料生产加工设备（第2版）.中国纺织出版社，2009

(2) 薛金秋.纺织机械系列教材：化纤机械.中国纺织出版社，2004

(3) 徐心华.涤纶长丝生产.纺织工业出版社，1989

执笔人：张正辉 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《高分子材料合成与应用》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410306 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 高分子材料合成与应用 | | | | | | |
| 英文名称 | Synthesis and Application of Polymeric Materials | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课 个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料概论、高分子化学、材料化学、材料科学基础 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《高分子材料合成与应用》是材料科学的重要内容，主要介绍高分子材料合成与应用的一门学科。课程的教学目标要求学生掌握高分子材料合成与应用的基本概念、基本方法和典型实例，理解高分子材料合成与应用的基本原理，从而达到培养学生分析高分子材料合成与应用相关问题的能力，提高学生的创新能力和科学素养。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握高分子材料合成与应用的基本概念、基本方法和典型实例，理解高分子材料合成与应用的基本原理，对常见高分子材料合成与应用相关问题进行分析的应用能力。

能力目标：掌握高分子材料合成与应用学习的基本方法，培养学生独立、自主学习的能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结及发散思考的能力；提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

1. 课程教学目的与任务

高分子材料合成与应用是材料化学专业的面向就业与创新创业的个性化课程。通过本课程的学习，使学生掌握高分子材料合成与应用的基本概念、基本方法和典型实例；培养灵活应用所学知识分析和解决现实生活中高分子材料合成与应用相关问题的能力；了解高分子材料合成与应用发展新动向；适应社会生产和发展的需要。

1. 课程内容简介

本课程适合材料化学、材料科学与工程类的本科学生，以合成高分子材料的应用为主线，在简要介绍高分子材料合成、改性和加工等基础知识之上，从其在建筑、汽车、包装、纺织和食品等行业的应用出发，介绍了不同合成高分子材料品种的性能特点和用途，同时对其在高新领域中的应用也做了扼要介绍。

1. 理论教学基本要求

本课程的教学与学习要侧重于准确理解高分子材料合成与应用的基本概念和基本规律；掌握高分子材料合成与应用的基本方法和典型实例；结合课后的习题练习加深对高分子材料合成与应用的理解，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。

1. 实践教学要求

本课程无实践教学环节。

1. 教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过基础实验和设计实验的训练达到教学目的。

1. 主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  张正辉，男，2012.7月博士毕业于中国科学技术大学，随后留校担任博士后研究员。2014.4月-至今在南阳师范学院任教，主要担任了高分子化学、高分子物理、材料腐蚀与防护、材料化学专业实验等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前张正辉同志一直致力于高分子功能膜材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。申请人以第一作者或者通讯作者发表SCI学术论文9篇，授权国家发明专利12项，主持完成国家自科基金1项，博士后基金1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 罗保民 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 左军超 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共32学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 高分子材料的合成 | 6 | 6 |
| 第二章 | 高分子材料的改性 | 6 | 6 |
| 第三章 | 合成高分子材料在建筑行业中的应用 | 4 | 6 |
| 第四章 | 合成高分子材料在汽车行业中的应用 | 6 | 6 |
| 第五章 | 合成高分子材料在包装行业中的应用 | 4 | 6 |
| 第六章 | 合成高分子材料在纺织行业中的应用 | 4 | 6 |
| 第七章 | 合成高分子材料在其他行业中的应用 | 2 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

1. 教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | | 高分子材料的合成 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 6 |
| **教学要求：**掌握高分子聚合反应的机理和分类包括连锁聚合反应与逐步聚合反应，连锁聚合与逐步聚合反应实施方法，高分子分子量及分子量分布的测定；理解高分子材料的基本概念、分类与命名，共聚合反应，高分子材料的分析与鉴定，高聚物几个特征温度的测量；了解高分子材料科学的发展历程，高分子材料的仪器分析。  1.一级知识点  高分子聚合反应的机理和分类包括连锁聚合反应与逐步聚合反应，连锁聚合与逐步聚合反应实施方法，高分子分子量及分子量分布的测定  2.二级知识点  高分子材料的基本概念、分类与命名，共聚合反应，高分子材料的分析与鉴定，高聚物几个特征温度的测量  3.三级知识点  高分子材料科学的发展历程，高分子材料的仪器分析 | | | | | | | | | | | |
| 第二部分 | | 高分子材料的改性 | | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 6 |
| **教学要求：**掌握高分子材料的化学改性包括共聚改性、互穿网络（IPN）改性及官能团反应改性，共混改性的方法，共混体系的相容性，共混改性的应用，填充改性填充剂的种类，填充改性的应用，纤维增强改性，增强纤维的种类，纤维增强改性的应用；理解填充改性的基本原理，纤维增强的基本原理；了解表面改性包括等离子体、辐射表面改性、表面改性剂改性。  1.一级知识点  高分子材料的化学改性包括共聚改性、互穿网络（IPN）改性及官能团反应改性，共混改性的方法，共混体系的相容性，共混改性的应用，填充改性填充剂的种类，填充改性的应用，纤维增强改性，增强纤维的种类，纤维增强改性的应用  2.二级知识点  填充改性的基本原理，纤维增强的基本原理  3.三级知识点  表面改性包括等离子体、辐射表面改性、表面改性剂改性 | | | | | | | | | | | |
| 第三部分 | | 合成高分子材料在建筑行业中的应用 | | | 理论/□实践 | | | | 学时 | | 4 |
| **教学要求：**掌握建筑涂料包括外墙涂料及内墙涂料，建筑防水及密封材料，建筑塑料包括塑料门窗、塑料地板、壁纸、装饰板与塑料管材，建筑保温和吸声材料包括聚苯乙烯发泡材料、硬质聚氨酯防水保温泡沫塑料及酚醛树脂发泡材料；理解聚合物浸渍混凝土（PIC）、聚合物胶结混凝土（PC）、聚合物水泥混凝土（PCC）；了解建筑胶黏剂、建筑结构胶。  1.一级知识点  建筑涂料包括外墙涂料及内墙涂料，建筑防水及密封材料，建筑塑料包括塑料门窗、塑料地板、壁纸、装饰板与塑料管材，建筑保温和吸声材料包括聚苯乙烯发泡材料、硬质聚氨酯防水保温泡沫塑料及酚醛树脂发泡材料  2.二级知识点  聚合物浸渍混凝土（PIC）、聚合物胶结混凝土（PC）、聚合物水泥混凝土（PCC）  3.三级知识点  建筑胶黏剂、建筑结构胶 | | | | | | | | | | | |
| 第四部分 | | 合成高分子材料在汽车行业中的应用 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 6 |
| **教学要求：**掌握汽车上的合成橡胶材料包括汽车轮胎及汽车橡胶零部件，汽车上的塑料材料包括汽车结构件及功能件，汽车上的涂装材料包括汽车用底漆、汽车用中间层涂料及汽车用面漆；理解汽车内饰与汽车外装件用塑料材料；了解汽车用其它功能涂料。  1.一级知识点  汽车上的合成橡胶材料包括汽车轮胎及汽车橡胶零部件，汽车上的塑料材料包括汽车结构件及功能件，汽车上的涂装材料包括汽车用底漆、汽车用中间层涂料及汽车用面漆  2.二级知识点  汽车内饰与汽车外装件用塑料材料  3.三级知识点  汽车用其它功能涂料 | | | | | | | | | | | |
| 第五部分 | 合成高分子材料在包装行业中的应用 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 | |
| **教学要求：**掌握塑料包装材料包括塑料包装薄膜材料、塑料容器及复合包装材料，功能性高分子包装材料包括高阻隔包装材料、绿色塑料包装材料及军用包装材料；理解各种高分子包装辅助材料包括包装捆扎带、黏合剂和胶带；了解包装印刷油墨。  1.一级知识点  塑料包装材料包括塑料包装薄膜材料、塑料容器及复合包装材料，功能性高分子包装材料包括高阻隔包装材料、绿色塑料包装材料及军用包装材料  2.二级知识点  各种高分子包装辅助材料包括包装捆扎带、黏合剂和胶带  3.三级知识点  包装印刷油墨 | | | | | | | | | | | |
| 第六部分 | 合成高分子材料在纺织行业中的应用 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 | |
| **教学要求：**掌握日用合成纤维包括纺织品用合成纤维、保健功能纤维与防紫外线纤维，工业用合成纤维包括工业品增强用纤维、抗静电、导电纤维与光导纤维；理解阻燃纤维，电磁波屏蔽纤维；了解智能纤维。  1.一级知识点  日用合成纤维包括纺织品用合成纤维、保健功能纤维与防紫外线纤维，工业用合成纤维包括工业品增强用纤维、抗静电、导电纤维与光导纤维  2.二级知识点  阻燃纤维，电磁波屏蔽纤维  3.三级知识点  智能纤维 | | | | | | | | | | | |
| 第七部分 | 合成高分子材料在其他行业中的应用 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 2 | |
| **教学要求：**掌握合成高分子材料在食品加工行业中的应用包括高分子分离膜、高分子微胶囊与高分子表面活性剂在食品加工中的应用，高分子在石油开采包括石油钻井与采油中的应用，高分子在电池材料中的应用包括聚合物薄膜太阳能电池与聚合物锂离子电池；理解高分子材料在分离工程领域包括治理环境污染领域和生物医药领域的应用；了解高分子材料在艺术品保护领域的应用包括表面防风化材料、渗透加固类保护材料与修补保护类材料。  1.一级知识点  合成高分子材料在食品加工行业中的应用包括高分子分离膜、高分子微胶囊与高分子表面活性剂在食品加工中的应用，高分子在石油开采包括石油钻井与采油中的应用，高分子在电池材料中的应用包括聚合物薄膜太阳能电池与聚合物锂离子电池  2.二级知识点  高分子材料在分离工程领域包括治理环境污染领域和生物医药领域的应用  3.三级知识点  高分子材料在艺术品保护领域的应用包括表面防风化材料、渗透加固类保护材料与修补保护类材料 | | | | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

1. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对高分子材料合成与应用的认识、主要高分子材料在生活中的应用内容及高分子材料合成与应用未来的发展进行课堂讨论。

1. 考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用小论文的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩包括考勤、提问、作业等（30 %）。

1. 教材和教学参考资料

教材：叶晓.合成高分子材料应用.化学工业出版社，2010

主要参考书：

(1) 张留成.高分子材料基础.化学工业出版社，2002

(2) 丁会利.高分子材料及应用.化学工业出版社，2012

(3) 顾宜.高分子材料设计与应用.化学工业出版社，2011

执笔人：张正辉 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《医用高分子材料》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410307 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 医用高分子材料 | | | | | | |
| 英文名称 | Medical Polymer Materials | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课 个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 有机化学、高分子化学、复合材料学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《医用高分子材料》是材料科学的重要内容，主要研究重要医用高分子材料的结构、制备、功能和应用的一门学科。课程的教学目标要求学生掌握医用高分子材料的基本分类、结构和功能，理解医用高分子材料制备方法，从而达到培养学生分析、解释医用高分子材料相关问题的能力，提高学生的创新能力和科学素养。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握医用高分子材料的基本分类、结构和功能，理解医用高分子材料制备方法，对常见医用高分子材料进行分析的应用能力。

能力目标：掌握医用高分子材料学习的基本方法，培养学生独立、自主学习的能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结及发散思考的能力；提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

1. 课程教学目的与任务

医用高分子材料是材料化学专业的面向就业与创新创业的个性化课程。通过本课程的学习，使学生掌握医疗诊断用高分子材料，药物缓释和控释用高分子材料，血液净化用高分子材料，眼科、软组织替代和再生用高分子材料，硬组织替代和组织工程用高分子材料等重要医用高分子材料的基本结构和功能；培养灵活应用所学知识分析和理解常用医用高分子材料的能力；了解医用高分子材料的生物相容性和安全性要求与发展方向；适应社会生产和发展的需要。

1. 课程内容简介

本课程是材料科学、化学、生命科学和医学交叉的发展领域，适合材料化学、材料科学与工程类的本科学生，重点介绍医疗诊断用高分子材料，药物缓释和控释用高分子材料，血液净化用高分子材料，眼科、软组织替代和再生用高分子材料，硬组织替代和组织工程用高分子材料，并涉及生物相容性和安全性评价等基础知识。

1. 理论教学基本要求

本课程的教学与学习要侧重于理解和掌握重要医用高分子材料的基本结构和功能；了解医用高分子材料的特点、性能要求与发展方向；结合课后的习题练习加深对医用高分子材料的理解，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。

1. 实践教学要求

本课程无实践教学环节。

1. 教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过基础实验和设计实验的训练达到教学目的。

1. 主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  张正辉，男，2012.7月博士毕业于中国科学技术大学，随后留校担任博士后研究员。2014.4月-至今在南阳师范学院任教，主要担任了高分子化学、高分子物理、材料腐蚀与防护、材料化学专业实验等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前张正辉同志一直致力于高分子功能膜材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。申请人以第一作者或者通讯作者发表SCI学术论文9篇，授权国家发明专利12项，主持完成国家自科基金1项，博士后基金1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 罗保民 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 左军超 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共32学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 生物相容性和安全性评价 | 4 | 6 |
| 第二章 | 诊断用高分子材料 | 6 | 6 |
| 第三章 | 药物缓释和控释用高分子材料 | 6 | 6 |
| 第四章 | 血液净化用高分子材料 | 6 | 6 |
| 第五章 | 眼科、软组织替代和再生用高分子材料 | 4 | 6 |
| 第六章 | 硬组织替代和组织工程用高分子材料 | 6 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

1. 教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | | 生物相容性和安全性评价 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 |
| **教学要求：**掌握医用高分子的定义、功能与分类，医用材料的生物相容性包括血液与组织相容性，生物材料降解；理解材料与生物体血液、蛋白质、细胞及组织的相互作用，材料在体内的吸收和排泄，影响降解的因素和降解速率的调控；了解高分子科学基础知识，生物学评价与新材料研究。  1.一级知识点  医用高分子的定义、功能与分类，医用材料的生物相容性包括血液与组织相容性，生物材料降解  2.二级知识点  材料与生物体血液、蛋白质、细胞及组织的相互作用，材料在体内的吸收和排泄，影响降解的因素和降解速率的调控  3.三级知识点  高分子科学基础知识，生物学评价与新材料研究 | | | | | | | | | | | |
| 第二部分 | | 诊断用高分子材料 | | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 6 |
| **教学要求：**掌握诊断用微球的制备方法及在医疗诊断中的应用、磁性高分子微球的制备方法及在医疗诊断中的应用；理解生物传感器用高分子固定化载体及在诊断生物传感器中的应用；了解常见医疗诊断用高分子产品及诊断机理。  1.一级知识点  诊断用微球的制备方法及在医疗诊断中的应用、磁性高分子微球的制备方法及在医疗诊断中的应用  2.二级知识点  生物传感器用高分子固定化载体及在诊断生物传感器中的应用  3.三级知识点  常见医疗诊断用高分子产品及诊断机理 | | | | | | | | | | | |
| 第三部分 | | 药物缓释和控释用高分子材料 | | | 理论/□实践 | | | | 学时 | | 6 |
| **教学要求：**掌握缓、控释制剂的分类包括贮库型、骨架型、渗透泵型、微囊和微粒型，常用高分子材料在缓、控释领域中的应用，高分子载体辅助的缓、控释药物；理解缓、控释制剂设计的影响因素，口服脉冲释放释药系统和结肠定位给药系统，缓释包衣膜的处方组成，缓、控释制剂释药原理；了解缓、控释给药系统研究现状及发展趋势。  1.一级知识点  缓、控释制剂的分类包括贮库型、骨架型、渗透泵型、微囊和微粒型，常用高分子材料在缓、控释领域中的应用，高分子载体辅助的缓、控释药物  2.二级知识点  缓、控释制剂设计的影响因素，口服脉冲释放释药系统和结肠定位给药系统，缓释包衣膜的处方组成，缓、控释制剂释药原理  3.三级知识点  缓、控释给药系统研究现状及发展趋势 | | | | | | | | | | | |
| 第四部分 | | 血液净化用高分子材料 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 6 |
| **教学要求：**掌握血浆分离用膜材料、血液灌流用材料、中空纤维膜人工肺、典型的血液净化用中空纤维膜的结构、种类及制备方法；理解血液净化的方式、血液透析的基本原理、设备及技术、血液滤过的基本原理，腹膜透析原理与技术，腹膜透析的适应证和禁忌证；了解血液滤过的临床应用，血液灌流的临床应用案例。  1.一级知识点  血浆分离用膜材料、血液灌流用材料、中空纤维膜人工肺、典型的血液净化用中空纤维膜的结构、种类及制备方法  2.二级知识点  血液净化的方式、血液透析的基本原理、设备及技术、血液滤过的基本原理，腹膜透析原理与技术，腹膜透析的适应证和禁忌证  3.三级知识点  血液滤过的临床应用，血液灌流的临床应用 | | | | | | | | | | | |
| 第五部分 | 眼科、软组织替代和再生用高分子材料 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 | |
| **教学要求：**掌握眼科材料包括隐形眼镜、人工角膜、人工晶状体、人工泪管、义眼及眼用长效药膜的结构、组成与性能特点，组织引导材料、组织诱导材料、组织隔离材料、人工皮肤及人工肌肉高分子材料的结构、组成与性能特点；理解眼科材料、软组织替代和再生用高分子材料的作用机理；了解眼科材料、软组织替代和再生用高分子材料的发展历史与典型案例。  1.一级知识点  眼科材料包括隐形眼镜、人工角膜、人工晶状体、人工泪管、义眼及眼用长效药膜的结构、组成与性能特点，组织引导材料、组织诱导材料、组织隔离材料、人工皮肤及人工肌肉高分子材料的结构、组成与性能特点  2.二级知识点  眼科材料、软组织替代和再生用高分子材料的作用机理  3.三级知识点  眼科材料、软组织替代和再生用高分子材料的发展历史与典型案例 | | | | | | | | | | | |
| 第六部分 | 硬组织替代和组织工程用高分子材料 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 6 | |
| **教学要求：**掌握牙科用高分子材料，骨组织工程支架材料包括合成、天然与复合高分子材料，组织工程支架用高分子材料；理解骨组织工程支架材料应具备的条件，组织工程支架的研究与制备方法；了解牙齿的结构，骨组织的组成与结构，组织工程的原理和方法。  1.一级知识点  牙科用高分子材料，骨组织工程支架材料包括合成、天然与复合高分子材料，组织工程支架用高分子材料  2.二级知识点  骨组织工程支架材料应具备的条件，组织工程支架的研究与制备方法  3.三级知识点  牙齿的结构，骨组织的组成与结构，组织工程的原理和方法 | | | | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

1. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对医用高分子材料的认识、医用高分子材料在生活中的应用内容及医用高分子材料未来的发展进行课堂讨论。

1. 考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用小论文的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩包括考勤、提问、作业等（30 %）。

1. 教材和教学参考资料

教材：赵长生.生物医用高分子材料(第二版).化工出版社，2016

主要参考书：

(1)高长有 等.医用高分子材料.化工出版社，2006

(2)吕杰 等.生物医用材料导论.同济大学出版社，2016

(3)李世普.生物医用材料导论.武汉理工大学出版社，2006

执笔人：张正辉 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《薄膜材料与技术》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410308 | | 编写时间 | | | 2016.09 | |
| 课程名称 | 薄膜材料与技术 | | | | | | |
| 英文名称 | [**Thin-Film Materials and Technology**](http://www.baidu.com/link?url=MfjduPXferK7O7inQAw_VWfqdLDRzo7ztCLC67bR90AkVfPVn_G-p1GESR1FF5Ayi-A3j1F5I-G_3xV1uJVx3-CTJJrvmmhuARpBN-1dG6hvmVRzgFU0SmVYoNcFHSLuULm2kg7W4WpXfou9llCQAq) | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 34 | |  | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 李涛 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料化学、材料概论、材料科学基础 | | | | | | |

1. 课程教学目标

本课程的教学目标是结合典型实例，深入浅出地阐明薄膜材料与薄膜技术的基本原理和相关制备技术的基础上，通过教师讲授和学生讨论相结合的方式，将培养和提高学生分析问题和解决问题的能力作为教学重点。通过本课程的学习使学生掌握薄膜物理的基本知识及基本的薄膜制备技术，同时了解该领域当前的一些前沿研究进展和应用，为后续功能材料类相关课程及日后学生从事功能材料制备及应用工作奠定基础。

2.课程教学目的与任务

本课程是为材料化学专业的本科生开设的一门专业选修课，通过介绍薄膜材料的制备加工及特性，论述薄膜材料与薄膜技术的基本原理和基本知识，重点介绍薄膜材料的真空制备技术、薄膜的化学制备和物理气相沉积方法、薄膜的形成和生长原理、薄膜的表征，对目前广泛研究和应用的几种主要薄膜材料进行介绍、评述和展望。使学生掌握一些薄膜材料与技术的基本知识，同时也能了解该领域内当前的一些前沿研究进展，开阔眼界，这些都有利于学生将来更好的投入科研工作中去，同时也为后续功能材料类相关课程及日后学生从事功能材料制备及应用工作的基础。

3.课程内容简介

本教学大纲按照34学时数安排，主要教授内容为空技术基础、薄膜生长与薄膜结构、薄膜材料制备的物理与化学方法、薄膜材料的加工技术、薄膜材料电子信息和能源领域的应用，以及薄膜材料研究和发展趋势。

4.理论教学基本要求

本课程要求学生了解真空技术的基础知识；掌握薄膜材料生长的基础理论和薄膜结构相关知识；掌握薄膜材料制备常见物理与化学方法；掌握光刻、刻蚀等薄膜加工技术；了解薄膜材料在电子信息和能源领域的应用；了解薄膜材料与技术的发展趋势。

5.教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过结合工业、生活中的实际材料种类与特性等实例的学习达到教学目的。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。目前李涛同志一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 张正辉 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |

7.课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共34学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 5 |
| 第二章 | 真空技术基础 | 6 | 5 |
| 第三章 | 薄膜生长与薄膜结构 | 8 | 5 |
| 第四章 | 真空蒸镀 | 4 | 5 |
| 第五章 | 溅射镀膜 | 4 | 5 |
| 第六章 | 化学气相沉积 | 4 | 5 |
| 第七章 | 薄膜刻蚀技术 | 4 | 5 |
| 第八章 | 几种常见的薄膜材料及技术 | 2 | 5 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

8.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解薄膜材料与技术的发展史；掌握常见的薄膜材料；掌握薄膜材料制备和加工技术；了解薄膜材料与技术的应用。  1.一级知识点  常见的薄膜材料、薄膜材料制备和加工技术  2.二级知识点  薄膜材料与技术的发展史  3.三级知识点  薄膜材料与技术的应用 | | | | | |
| 第二部分 | 真空技术基础 | | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握真空的基本概念；掌握真空的表征；掌握真空泵和真空规的工作原理及使用特点；了解真空装置的实际问题；掌握气体放电和低温等离子体的基本概念。  1.一级知识点  真空的定义、真空度量单位、真空区域划分、真空的表征、气体放电和低温等离子体的基本概念  2.二级知识点  真空泵和真空规的工作原理及使用特点、真空装置的实际问题  3.三级知识点  真空技术在薄膜制备和加工领域的应用 | | | | | |
| 第三部分 | 薄膜生长与薄膜结构 | | □理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**了解薄膜生长的一般过程；掌握吸附、表面扩散与凝结的基本概念；掌握薄膜形核与生长的基础理论；掌握连续薄膜的形成过程；了解非晶态薄膜的概念及制备方法；掌握薄膜的基本性质；了解薄膜的粘附力与内应力。  1.一级知识点  吸附、表面扩散、凝结、形核、长大、Ostwald吞并、薄膜生长的晶带模型、内应力和粘附力的概念  2.二级知识点  薄膜生长的一般过程、薄膜形成过程的计算机模拟、非晶态薄膜的概念和制备方法  3.三级知识点  提高粘附力的途径 | | | | | |
| 第四部分 | 真空蒸镀 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握真空蒸镀的定义与分类；掌握真空蒸镀的基本原理；了解镀料蒸发的基本过程；掌握常见蒸发源的工作特点；了解真空蒸镀装置及操作；掌握合金膜的蒸镀；掌握化合物薄膜的蒸镀；了解脉冲激光沉积技术与分子束外延技术。  1.一级知识点  真空蒸镀的基本原理、热蒸发、电子束蒸发、合金膜的蒸镀、化合物膜的蒸镀、PLD、MBE  2.二级知识点  真空蒸镀的定义与分类、真空蒸镀装置及操作  3.三级知识点  PLD和MBE技术在材料研究中的应用 | | | | | |
| 第五部分 | 溅射镀膜 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握离子溅射的基本过程与原理；掌握溅射镀膜的方式；了解溅射镀膜在材料研究中的应用。  1.一级知识点  溅射产额及其影响因素、溅射原子的能量分布和角分布、直流二级溅射、射频溅射、磁控溅射  2.二级知识点  荷能离子与表面的相互作用、三级和四级溅射、自溅射、离子束溅射  3.三级知识点  溅射镀膜在材料研究中的应用 | | | | | |
| 第六部分 | 化学气相沉积 | | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握CVD的定义和基本过程；了解CVD的装置类型及应用；掌握热CVD的原理及特征；掌握等离子体CVD的原理及特点；了解光CVD的过程及特点；掌握MOCVD的原理及特点；了解铁电体和低介电常数薄膜的CVD。  1.一级知识点  CVD的定义和基本过程、热CVD的原理及特征、等离子体CVD的原理及特点、MOCVD的原理及特、半导体材料的分类和特性、PN结  2.二级知识点  CVD的装置类型及应用、光CVD的过程及特点、铁电体和低介电常数薄膜的CVD  3.三级知识点  CVD在薄膜材料研究中的应用及发展趋势 | | | | | |
| 第七部分 | 薄膜刻蚀技术 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握干法刻蚀和湿法刻蚀的特点及应用；掌握等离子体刻蚀的原理与装置；掌握反应离子刻蚀的原理及应用；了解反应离子束刻蚀的原理及应用；了解气体离化团束加工技术；了解微机械加工技术；了解刻蚀技术在薄膜材料加工中的应用。  1.一级知识点  干法刻蚀的特点及应用、等离子体刻蚀的原理与装置、反应离子刻蚀的原理及应用  2.二级知识点  湿法刻蚀的特点及应用、气体离化团束加工技术  3.三级知识点  微机械加工技术、刻蚀技术在薄膜材料加工中的应用 | | | | | |
| 第八部分 | 几种常见的薄膜材料与技术 | □理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解能量及信号变换用薄膜与器件；了解太阳电池中的薄膜技术与薄膜材料。  1.一级知识点  光电变换薄膜材料、光热变换薄膜材料、热电变换薄膜材料、太阳能电池的种类与原理、CdTe太阳电池、CIGS太阳电池  2.二级知识点  固体电解质薄膜材料、超导薄膜器件、金刚石薄膜的应用、有机薄膜太阳电池  3.三级知识点  太阳电池和光伏发电的最新进展 | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合薄膜材料与技术学科的产生发展史，及其与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照薄膜材料与技术各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。如涉及薄膜材料制备与加工的最新进展内容，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题——探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。结合有机化学课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩=平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：田民波，李正操，《薄膜技术与薄膜材料》，清华大学出版社，2011年12月。

参考书：

1. 郑伟涛，《薄膜材料与薄膜技术》（第二版），化学工业出版社，2008年。
2. 唐伟忠，《薄膜材料制备原理、技术及应用》（第二版），冶金工业出版社，2003年。

蔡珣，石玉龙，周建主编，《现代薄膜材料与技术》，华东理工大学出版社，2007年。

执笔人：李涛 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.09

**《无机材料合成与应用》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410309 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 无机材料合成与应用 | | | | | | |
| 英文名称 | Synthesis and application of inorganic materials | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 左军超、高远飞、李涛、罗保民、张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料力学、材料性能学、材料科学基础 | | | | | | |

1. 课程教学目标

无机材料合成与应用课程是针对目前21世纪新材料的发展趋势，总结和概括了目前热点形态材料和高新材料的常用合成和制备方法。通过本课程的学习，能够使学生对目前几种常见的新材料制备方法的发展概况、制备原理、操作设备及制备工艺方法等有一定的了解和掌握，学生能够熟悉几种常见形态新材料的制备工艺流程和工艺方法控制手段，并对常见无机材料的应用进行一定的了解，为今后的生产实践和科学研究打下坚实的基础。

2.课程教学目的与任务

无机材料合成与应用作为材料化学专业的个性化课程,本课程主要是通过研究学习单晶材料的制备，非晶态材料的制备，薄膜的制备，功能陶瓷的合成与制备以及结构陶瓷的制备及应用，是学生获得常见形态新材料的制备工艺流程和工艺方法控制手段，并对常见材料的性质和应用进行了解。

3.课程内容简介

本课程是针对目前21世纪新材料的发展趋势，总结和概括了目前热点形态材料和高新材料的常用合成和制备方法。主要内容包括单晶材料的制备，非晶态材料的制备，薄膜的制备，功能陶瓷的合成与制备以及结构陶瓷的制备及应用。深浅适度，照顾面广，语言简练，概念清楚，理论联系实际。

4.理论教学基本要求

在学习完本课程后，学生应了解常见形态新材料的性质及其应用，掌握常见新材料的合成与制备方法，并对其工作原理和控制工艺有一定的了解，在生产实践中具有一定的分析和处理问题的能力。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点)。精讲内容主要是抽象的概念、重要性质、反应机理等难度较大部分；导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容；研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补，师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  左军超，男，2013.7月毕业于中国科学院化学研究所。20013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了无机化学、中级无机化学、固体物理、材料合成技术与方法等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前左军超同志一直致力于纳米多孔材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文多篇，授权国家发明专利3项。  罗保民：男，2013月毕业于中国科学院大学，博士，主持国家自科基金1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文20余篇，发表教研论文2篇。研究方向：甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究。  高远飞：男，2014毕业于中国地质大学（北京），博士，主持河南省教育厅项目1项，发表SCI学术论文4篇，授权国家发明专利2项。研究方向：新能源材料的合成及其性能研究工作。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
|  | 绪论 | 2 | 5 |
| 第一章 | 单晶材料的制备 | 8 | 5 |
| 第二章 | 非晶态材料的制备 | 6 | 5 |
| 第三章 | 薄膜的制备 | 8 | 5 |
| 第四章 | 功能陶瓷的合成与制备 | 6 | 5 |
| 第五章 | 结构陶瓷的制备 | 4 | 5 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

1. 教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | | 单晶材料的制备 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 10 |
| **教学要求：**了解无机材料合成与制备的发展历史及无机材料的广泛应用；掌握应变再结晶理论，了解应变退火工艺设备；掌握相变驱动力、walff定理及直拉法生长晶体的原理和控制方法，了解定向凝固技术和区域熔化技术。  1.一级知识点  形变再结晶理论、相变驱动力、非均匀形核、walff定理、直拉法生长晶体  2.二级知识点  应变退火及工艺设备、定向凝固法、区域熔化技术  3.三级知识点  利用烧结体生长单晶、气相生长的方法和原理 | | | | | | | | |
| 第二部分 | | 非晶态材料的制备 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 6 |
| **教学要求：**掌握非晶态材料的基本定义，了解其基本特性；掌握非晶态材料形成的动力学理论、稳定性理论，了解其结构模型；掌握非晶材料的制备原理，了解其制备方法。  1.一级知识点  非晶态材料基本定义、动力学理论、形成与稳定性理论、制备原理  2.二级知识点  非晶态材料基本性质、结构模型、制备方法 | | | | | | | | |
| 第三部分 | | 薄膜的制备 | | 理论/□实践 | | | 学时 | 8 |
| **教学要求：**了解真空蒸镀蒸发源，掌握合金、化合物的蒸镀方法；了解溅射成膜的机制，掌握基本原理和常见的溅射设备，了解CVD反应原理，掌握影响其工艺的主要参数；掌握激光辐照分子束外延的技术特点；掌握溶胶凝胶法的基本原理和制备过程。  1.一级知识点  合金、化合物的蒸镀方法、溅射基本原理、溅射设备、影响CVD薄膜的主要参数、激光辐照分子束外延、溶胶凝胶法的基本原理和制备过程  2.二级知识点  真空蒸镀蒸发源、溅射机制、CVD反应原理  3.三级知识点  纳米薄膜的制备 | | | | | | | | |
| 第四部分 | 陶瓷材料的制备及应用 | | 理论/□实践 | | 学时 | | | 10 |
| **教学要求：**了解陶瓷的分类，掌握超微粉料的制备方法、陶瓷的成型制备技术和烧结方法；了解高温超导陶瓷的性质分类，掌握其制备方法；掌握常见敏感陶瓷的性质、特点和应用；掌握微波烧结技术的特点。  1.一级知识点  超微细粉料的制备、陶瓷的成型制备技术及烧结方法、超导陶瓷的制备、walff定理、各种敏感陶瓷的性质和特点、超微粉料的制备方法、微波烧结技术  2.二级知识点  高温超导陶瓷的性质和分类、压电陶瓷、常见结构陶瓷  3.三级知识点  陶瓷的分类 | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对无机材料的合成制备方法在生活、工业中的应用内容及新材料的发展进行课堂讨论。

10.考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用写论文的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩（30 %）。

11.教材和教学参考资料

教材：曹茂盛等.材料合成与制备方法.哈尔滨工业大学出版社

主要参考书：

(1)材料制备科学与技术，朱世富，高等教育出版社。

(2)材料制备新技术，许春香，化学工业出版社。

执笔人：左军超 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《纳米材料与纳米技术》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410310 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 纳米材料与纳米技术 | | | | | | |
| 英文名称 | Nanomaterials and Nanotechnology | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 左军超、高远飞、李涛、罗保民、张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 无机化学、有机化学、物理化学、分析化学、材料概论 | | | | | | |

1. 课程教学目标

本课程是为无材料化学专业本科生开设的个性化课程。本课程的作用是让学生对于二十一世纪最有前途的材料，即纳米材料有所认识和了解，拓宽本专业学生的知识面，为将来有可能从事纳米科学与纳米技术方面生产和研究工作打好基础。本课程的教学目标：让学生认识纳米材料的概念、性能、制备和研究方法，了解一些常见纳米材料现有的应用或未来潜在的应用。

2.课程教学目的与任务

本课程主要研究了纳米材料的结构和性能及制备方法，以及纳米材料的应用以及纳米科技的新进展。要求学生掌握材料在人类生活和社会发展中的重要地位和作用，了解材料发展史，掌握材料的基本类型和材料的分类、组成与结构、性能与应用、制备与合成的知识，了解材料与环境的关系。本课程主要任务是使学生对纳米材料这样一种新的材料具有一个比较广泛的了解。为以后工作、学习及毕业论文实验提供必要的知识面和方法。

3.课程内容简介

本课程介绍了纳米材料的结构和性能以及制备方法，并讲述了纳米材料的应用和纳米材料与技术的新进展。本书主要任务是使材料专业本科生对纳米材料有一个比较广泛的了解。通过本课程的学习可了解到纳米材料和技术的发展趋势，掌握纳米材料的基本知识和基本理论，包括纳米颗粒，纳米管线，纳米薄膜，纳米固体材料，纳米结构的概念、特点、性能和制备方法等。

4.理论教学基本要求

本课程要求学生掌握纳米材料与纳米技术在人类生活和社会发展中的重要地位和作用，了解纳米材料发展史。通过本课程的学习可了解到纳米材料和技术的发展趋势，掌握纳米材料的基本知识和基本理论，包括纳米颗粒，纳米管线，纳米薄膜，纳米固体材料，纳米结构的概念、特点、性能和制备方法、纳米材料的应用、纳米材料的潜在危害等。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点)。精讲内容主要是抽象的概念、重要性质、反应机理等难度较大部分；导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容；研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补，师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  左军超，男，2013.7月毕业于中国科学院化学研究所。20013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了无机化学、中级无机化学、固体物理、材料合成技术与方法等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前左军超同志一直致力于纳米多孔材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文多篇，授权国家发明专利3项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 5 |
| 第二章 | 纳米材料 | 6 | 5 |
| 第三章 | 纳米粉体制备 | 6 | 5 |
| 第四章 | 一维纳米材料 | 2 | 5 |
| 第五章 | 纳米固体材料 | 4 | 5 |
| 第六章 | 介孔材料 | 4 | 5 |
| 第七章 | 纳米材料的表征 | 4 | 5 |
| 第八章 | 纳米材料与纳米技术的应用 | 4 | 5 |
| 第九章 | 纳米材料的潜在危害 | 2 | 5 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

1. 教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | | 纳米材料介绍 | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 8 |
| **教学要求：**了解纳米材料与纳米技术的发展历史、现代纳米材料与纳米技术的发展、先进纳米材料与纳米技术的一些实际例子；了解纳米材料的分类、掌握纳米材料的性质、理解纳米材料的团聚和分散问题、掌握如何对纳米颗粒进行表面修饰。  1.一级知识点：  (1)中国纳米材料，与技术发展概况  (2)纳米材料热点领域的新进展  (3)、纳米材料的分类  (4)纳米材料的性质  (5)纳米材料的团聚与分散  (6)纳米材料表面修饰  2. 二级知识点:  (1)纳米材料与纳米技术发展历史 | | | | | | | | | |
| 第二部分 | | 纳米材料的制备 | | | 理论/□实践 | | | 学时 | 16 |
| 1. **教学要求：**掌握纳米粉体材料的物理法制备、掌握纳米粉体材料的湿化学方法制备；掌握一维纳米材料的制备原理和方法、掌握纳米固体材料的微结构及其特性、掌握纳米陶瓷的性质和制备、掌握纳米薄膜的性质和制备、掌握纳米复合材料的性质和制备；掌握介孔材料的合成机理、掌握介孔材料的制备方法、了解介孔材料的应用。   1. 一级知识点:   1. 纳米材料的分类 2. 纳米粉体化学制备和物理制备方法 3. 一维纳米材料—纳米碳管的制备方法 4. 纳米陶瓷、纳米薄膜、纳米复合材料的制备方法 5. 介孔材料的合成机理及其制备方法 6. 纳米材料在化学化工及其我们日常生活中的应用   2. 二级知识点:  (1)纳米材料未来的发展趋势 | | | | | | | | | |
| 第三部分 | | 纳米材料与纳米技术的应用 | | | 理论/□实践 | | 学时 | | 8 |
| **教学要求：**掌握纳米粉体粒度的表征方法、掌握纳米材料的形貌分析手段、掌握纳米材料的成分分析方法、掌握纳米材料的热分析技术；了解纳米技术在陶瓷及环保领域的应用、了解纳米技术在微电子技术中的应用、了解纳米技术在化工和生物方面的应用、了解纳米技术在军事领域的应用。  1.一级知识点:  (1)纳米粉体粒度的表征方法  (2)纳米材料的形貌分析手段  (3)纳米材料的成分分析方法  (4)纳米材料的热分析技术   1. 二级知识点：   (1)纳米技术在陶瓷领域方面的应用  (2)纳米技术在陶瓷工业环保领域的应用  (3)纳米技术在微电子学上的应用与前景  (4)纳米材料在化工生产中的应用  (5)纳米技术在生物工程系医学上的应用  (6)纳米技术在军事领域上的应用 | | | | | | | | | |
| 第四部分 | 纳米材料的潜在危害 | | | 理论/□实践 | | | 学时 | | 2 |
| **教学要求：**了解纳米材料的潜在危害。  1. 二级知识点:  (1)纳米材料的潜在危害 | | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对纳米材料的认识、制备方法在生活、工业中的应用内容及新材料的发展进行课堂讨论。

10.考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用写论文的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩（30 %）。

11.教材和教学参考资料

教材：徐志军. 《纳米材料与纳米技术》.北京：化学工业出版社，2010

主要参考书：

1.张立德，牟季美。《纳米材料和纳米结构》.北京：科学出版社，2001.8

2.丁秉钧.《纳米材料》.北京：机械工业出版社，2004.6

3.施利毅《纳米科技基础》.华东理工大学出版社，2005.9

4. 张全勤，张继文。《纳米技术新近展》.北京：国防工业出版社，2005.1

5.王中林，《纳米材料表征》，化学工业出版社，2005.6

执笔人：左军超 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《半导体材料》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410311 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 半导体材料 | | | | | | |
| 英文名称 | Semiconductor materials | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 左军超、高远飞、李涛、罗保民、张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 大学物理、无机化学、有机化学、材料性能学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

半导体材料是半导体科学发展的基础，通过本课程的学习，掌握半导体材料的相关知识，为后续的相关专业课程打好基础。

2.课程教学目的与任务

半导体材料作为材料科学与工程专业的核心专业课,本课程主要是通过研究学习Si、Ge、砷化镓等为代表的半导体材料的性质、使学生获得半导体晶体生长方面的基础理论知识，初步掌握单晶材料生长、制备方法以及常用的锗、硅、化合物半导体材料的基本性质等相关知识。

3.课程内容简介

本课程适合材料化学、光学工程、光电信息专业类的本科学生，主要内容包括电子材料的结构、半导体材料及应用、化合物半导体基础、化合物半导体器件、光电子材料及应用、电介质材料及应用、电子陶瓷材料及应用、磁性材料及应用、纳米材料及应用。深浅适度，照顾面广，语言简练，概念清楚，理论联系实际。从主要半导体材料硅入手，全面介绍半导体材料的制备特性。

4.理论教学基本要求

在学习完本课程后学生应了解人类对半导体材料的使用和研究历史，了解半导体材料的发展历史和分类。理解半导体材料的基本特性及其在现代电子产业中的应用。掌握单晶材料生长、制备方法以及常用的锗、硅、化合物半导体材料的基本性质等相关知识。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点)。精讲内容主要是抽象的概念、重要性质、反应机理等难度较大部分；导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容；研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补，师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  左军超，男，2013.7月毕业于中国科学院化学研究所。20013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了无机化学、中级无机化学、固体物理、材料合成技术与方法等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前左军超同志一直致力于纳米多孔材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文多篇，授权国家发明专利3项。  罗保民：男，2013月毕业于中国科学院大学，博士，主持国家自科基金1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文20余篇，发表教研论文2篇。研究方向：甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究。  高远飞：男，2014毕业于中国地质大学（北京），博士，主持河南省教育厅项目1项，发表SCI学术论文4篇，授权国家发明专利2项。研究方向：新能源材料的合成及其性能研究工作。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
|  | 绪论 | 2 | 6 |
| 第一章 | 硅和锗的化学制备 | 4 | 6 |
| 第三章 | 晶体生长 | 2 | 6 |
| 第四章 | 硅、锗晶体中的杂志和缺陷 | 2 | 6 |
| 第五章 | 硅外延生长 | 4 | 6 |
| 第六章 | III-V族化合物半导体 | 2 | 6 |
| 第七章 | III-V族化合物半导体的外延生长 | 4 | 6 |
| 第八章 | III-V族多元化合物半导体 | 2 | 6 |
| 第九章 | II-VI族化合物半导体 | 2 | 6 |
| 第十章 | 低维结构半导体材料 | 2 | 6 |
| 第十一章 | 氧化物半导体材料 | 2 | 6 |
| 第十二章 | 照明半导体材料 | 2 | 6 |
| 第十三章 | 其他半导体材料 | 2 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

1. 教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 硅和锗的化学制备 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 14 |
| **教学要求：**了解半导体材料的发展历史和基本特性及分类；掌握硅和锗的物理化学性质、高纯硅的制备、晶体生长理论基础、硅和锗的单晶生长、硅的外延生长方法、硅和锗晶体中的掺杂、硅和锗单晶中的位错和微缺陷、锗的富集与提纯。  1.一级知识点：  硅和锗的物理化学性质、高纯硅的制备、晶体生长理论基础、硅和锗单晶生长、硅的外延生长方法、硅、锗晶体中掺杂的性质、掺杂、硅、锗单晶中的位错、硅单晶中的微缺陷、锗的富集与提纯。   1. 二级知识点:半导体材料的发展历史和基本特性和分类。 2. 三级知识点:人类对半导体材料的使用和研究历史。 | | | | | | | |
| 第二部分 | III-V族化合物半导体的性质及外延生长 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 8 |
| **教学要求：**了解III-V族化合物半导体的特征；掌握砷化镓单晶的生长方法、异质结与晶格失配、GaAlAs 和InGaN 及InGaAsP 的外延生长、气象外延生长、金属有机物气相外延生长、液相外延生长、分子束外延生长、化学束外延生长、其他外延生长技术、超晶格与量子阱。  1.一级知识点:  砷化镓单晶的生长方法、异质结与晶格失配、GaAlAs 外延生长、InGaN 外延生长、InGaAsP 外延生长、气象外延生长、金属有机物气相外延生长、液相外延生长、分子束外延生长、化学束外延生长、其他外延生长技术、超晶格与量子阱。   1. 二级知识点:III-V族化合物半导体的特征; | | | | | | | |
| 第三部分 | II-VI族化合物半导体及低维结构半导体 | | 理论/□实践 | | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解II-VI族超晶格材料；掌握II-VI族化合物单晶材料的制备、II-VI族化合物的点缺陷与自我补偿现象、低维结构半导体材料的基本特性、II-VI族多元化合物材料、低维结构半导体材料的制备。  1.一级知识点：  II-VI族化合物单晶材料的制备、II-VI族化合物的点缺陷与自我补偿现象、低维结构半导体材料的基本特性、II-VI族多元化合物材料、低维结构半导体材料的制备。  2. 二级知识点：II-VI族超晶格材料。   1. 三级知识点：低维结构半导体材料现状与未来。 | | | | | | | |
| 第四部分 | 其他半导体材料 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 6 |
| **教学要求：**了解非晶态半导体材料和有机半导体材料；掌握氧化物半导体材料的制备、氧化物半导体材料的电学性质、氧化物半导体材料的应用、LED的基本结构、外延生长GaN衬底材料的选择、外延生长的发展趋势和外延片的结构改进。   1. 一级知识点:   氧化物半导体材料的制备、氧化物半导体材料的电学性质、氧化物半导体材料的应用、LED的基本结构、外延生长GaN衬底材料的选择、外延生长的发展趋势、外延片的结构改进。  2. 二级知识点:非晶态半导体材料。   1. 三级知识点:有机半导体材料。 | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对纳米材料的认识、制备方法在生活、工业中的应用内容及新材料的发展进行课堂讨论。

10.考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用写论文的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩（30 %）。

11.教材和教学参考资料

教材：杨树人等.半导体材料 (第三版 ).科学出版社

主要参考书：

(1)半导体锗材料与器件\[比]C.克莱著 屠海令译许春向等，冶金工业出版社。

(2)半导体材料研究进展，王占国，郑有炓等编著，高等教育出版社。

(3)图形化半导体材料特性手册，季振国编著，科学出版社。

执笔人：左军超 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《非金属矿物材料与应用》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410312 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 非金属矿物材料与应用 | | | | | | |
| 英文名称 | **Nonmetallic Mineral Materials and Applications** | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 16 | 理论讲授学时 | | 16 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 高远飞、李 涛、罗保民、左军超等 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料概论、材料化学、材料科学基础 | | | | | | |

1. 课程教学目标

非金属矿物材料与应用系统论述了非金属矿物材料的定义与特征、分类、用途、主要研究内容和发展趋势；对非金属矿物材料原材料的结构和性能进行了较全面的介绍。通过本课程的学习，使学生比较系统地掌握非金属矿物材料的理论，基本知识和基本技能；了解本学科在社会生产生活中的应用；了解本学科的科学成就及发展趋势；培养学生分析问题、解决问题及自学新知识的能力，发展学生的智力。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握非金属矿物材料的基本概念、基本理论和基本应用知识的能力，对常用非金属矿物材料的结构与性质的分析、应用能力。

能力目标：掌握天然矿物材料学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

非金属矿物材料与应用课程通常是高等学校材料专业的学科选修课程，使学生在学习材料学的基础上，较系统地掌握天然矿物材料的基本理论、基本知识、基本技能及学习矿物材料的基本思想和方法；提高学生的认知能力，培养学生的创新能力；了解矿物材料的加工与应用学科领域的新成果和发展动态，培养学生灵活运用、综合分析和解决问题的能力，为其它专业课学习和今后从事材料化学专业相关工作打下理论基础。

3.课程内容简介

本课程学分数1，总学时数16，主要讲述了非金属矿物材料的定义与特征、分类、用途、主要研究内容和发展趋势；对非金属矿物材料原材料的结构和性能进行了较全面的介绍；并按照材料的功能性系统论述了非金属矿物填料和颜料，非金属矿物基摩擦材料，非金属矿物基密封材料，金属矿物保温隔热材料，非金属矿物基电功能材料，非金属矿物胶凝与流变材料，非金属矿物吸附、催化与环保材料，建筑装饰材料，聚合物/黏土纳米复合材料等非金属矿物材料的结构、性能、加工、应用及其加工和应用基础。

4.理论教学基本要求

通过该门课程学习，使学生熟练掌握非金属矿物材料的定义与特征、分类、用途、主要研究内容；掌握非金属矿物材料原材料的结构和性能；熟悉材料的功能性；并了解非金属矿物填料和颜料，非金属矿物基摩擦材料，非金属矿物基密封材料，金属矿物保温隔热材料，非金属矿物基电功能材料，非金属矿物胶凝与流变材料，非金属矿物吸附、催化与环保材料，建筑装饰材料，聚合物/黏土纳米复合材料等非金属矿物材料的结构、性能、加工、应用及其加工和应用基础。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点)。 精讲内容主要是非金属矿物材料的定义与特征、分类、用途、主要研究内容; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容; 研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。 通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  高远飞，男，2014年7月毕业于中国地质大学（北京）。20014.12-至今在南阳师范学院任教，主要担任了有机化学、材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。目前高远飞同志一直致力于新能源材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文10篇，授权国家发明专利2项。主持河南省教育厅项目1项。  罗保民，男，2013.7月毕业于中国科学院大学获工学博士学位。美国波多黎各大学访问学者。2013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了结构化学、材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、物理化学实验、有机化学实验、材料化学实验课程的主讲工作，教学效果优秀，发表教研论文二篇。本人一直致力于直接甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究工作，目前发表学术论文近二十篇，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目一项，校级项目1项。  左军超，男，2013年7月毕业于中科院化学所。2013.07-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术、固体物理等课程的主讲工作。研究方向为纳米多孔材料的合成与制备工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文多篇，授权国家发明专利3项。主持国家青年基金项目1项，河南省教育厅项目1项。  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通。目前一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 1 | 6 |
| 第二章 | 非金属矿物原材料的结构与性能 | 4 | 6 |
| 第三章 | 非金属矿物填料与颜料 | 4 | 6 |
| 第四章 | 非金属矿物基摩擦材料 | 3 | 6 |
| 第五章 | 非金属矿物保温隔热材料 | 2 | 6 |
| 第六章 | 非金属矿物吸附、催化与环保材料 | 2 | 6 |
|  | 合计学时 | 16 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | ☑理论/□实践 | 学时 | 1 |
| **教学要求：**了解非金属矿物材料的定义与特征；非金属矿物材料的用途与分类。  1.一级知识点  非金属矿物材料的定义、非金属矿物材料的用途与分类  2.二级知识点  非金属矿物材料的用途、非金属矿物材料的主要研究内容  3.三级知识点  非金属矿物材料的发展趋势 | | | | |
| 第二部分 | 非金属矿物原材料的结构与性能 | ☑理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握非金属矿物原材料碳酸盐矿物、硫酸盐矿物、碳质非金属矿物、层状硅酸盐矿物、架状结构硅酸盐矿物的结构与性能。  1.一级知识点  碳酸盐矿物、硫酸盐矿物、碳质非金属矿物、层状硅酸盐矿物、架状结构硅酸盐矿物  2.二级知识点  方解石、白云石、菱镁矿、石膏、石墨、滑石、云母、叶腊石、高岭土、膨润土、透辉石  3.三级知识点  矿物材料的性能 | | | | |
| 第三部分 | 非金属矿物填料与颜料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握非金属矿物填料与颜料的作用和性能、非金属矿物填料与颜料的制备。  1.一级知识点  非金属矿物填料与颜料的作用和性能、非金属矿物填料与颜料的制备、  2.二级知识点  非金属矿物填料与颜料的作用和性能、粉碎与分级、选矿提纯、超细粉碎与精细分级、煅烧高岭土  3.三级知识点  非金属矿物填料的表面改性 | | | | |
| 第四部分 | 非金属矿物基摩擦材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 3 |
| **教学要求：**掌握摩擦材料的结构、组成及技术要求；石棉摩擦制品与石墨基润滑减摩材料的性能。  1.一级知识点  摩擦材料的结构、组成及技术要求、石棉摩擦制品、石墨基润滑减摩材料  2.二级知识点  摩擦材料的结构与组成、石棉摩擦制品原料与制备、胶体石墨  3.三级知识点  石墨轴承及自润滑材料 | | | | |
| 第五部分 | 非金属矿物保温隔热材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握环矿物纤维型保温隔热材料、石棉基保温隔热材料、多孔型保温隔热材料的性能和制备方法。  1.一级知识点  矿物纤维型保温隔热材料、石棉基保温隔热材料、多孔型保温隔热材料  2.二级知识点  岩棉及其制品、矿渣棉及其制品、石棉纺织制品  3.三级知识点  膨胀珍珠岩及其绝热制品 | | | | |
| 第六部分 | 非金属矿物吸附、催化与环保材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解硅藻土基吸附、催化与环保材料；膨润土吸附、催化与环保材料；沸石吸附、催化与环保材料；凹凸棒石吸附、催化与环保材料。  1.一级知识点  硅藻土基吸附、催化与环保材料；膨润土吸附、催化与环保材料；沸石吸附、催化与环保材料；凹凸棒石吸附、催化与环保材料  2.二级知识点  硅藻精土、酸化膨润土、沸石吸附、催化与环保材料的应用  3.三级知识点  热活化改性 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合非金属矿物材料学科的产生发展史、与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。

10.考核和评价方式

评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(论文或开卷考试，占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：郑水林，孙志明 编著，《非金属矿物材料》（第二版），化学工业出版社，2016年6月。

参考书：

1．黄万抚主编，《矿物材料及其加工工艺》，冶金工业出版社，2012年1月

2．张以河主编，《矿物复合材料》，学工业出版社，2013年10月

执笔人：高远飞 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016年9月

**《无机材料科学基础》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410313 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 无机材料科学基础 | | | | | | |
| 英文名称 | Foundation of inorganic material science | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 罗保民 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 高等数学、无机化学、物理化学、材料概论 | | | | | | |

1. 课程教学目标

无机材料科学基础是由无机材料领域内的各种材料制品的工艺技术实践中总结出来的共性规律而形成的一门课程，是材料科学的重要基础理论。该课程把基础科学理论，特别是物理化学、结晶化学中的基本理论，具体应用到无机材料的制备工艺和性能研究中，用理论来阐明无机材料形成过程的本质，阐述如何应用基础理论来解决生产实际问题，为生产、研究和开发新材料提供理论依据。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握无机材料科学基础的基本概念、基本理论。使学生了解无机材料的组成、结构与性能的关系；了解相平衡的有关知识和温度、压力、浓度等外界条件对相平衡的影响，掌握分析相图的基本方法和步骤，了解无机材料专业相图以及在生产中的应用；掌握无机材料生产制备过程中物理化学变化过程的速度、机理以及影响因素，使学生能用理论来阐明无机材料形成过程的本质，掌握应用理论来解决生产问题的方法，从而为今后从事无机材料生产和新材料研究、开发提供坚实的理论基础。

能力目标：掌握无机材料科学学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

无机材料科学基础课程是高等学校材料化学专业的学科选修课程，使学生在学习无机化学、物理化学等课程的基础上，较系统地掌握无机材料科学的基本理论、基本知识、基本技能及学习无机材料科学的基本思想和方法；了解常见无机材料在无机材料工业生产中以及人们日常生活中的地位和作用，提高学生的认知能力，培养学生的创新能力；了解无机材料学科领域的新成果和发展动态，培养学生灵活运用、综合分析和解决问题的能力，为其它专业课学习和今后从事无机材料生产和研发相关工作打下理论基础。

3.课程内容简介

本课程为材料化学专业的个性化选修课程，学分数2，总学时数32。主要讲授无机材料的组成、结构与性能的关系。主要内容有晶体结构与晶体结构缺陷、相图、无机材料生产过程中涉及的固相反应和烧结过程。

4.理论教学基本要求

学习时应注意明确基本概念，弄清基本原理，掌握基本规律。对问题提出的根据和结论应用的条件要十分清晰。勤于思考，善于总结。并在此基础上，理论联系实际，把理论知识和分析生产实际中的问题结合起来，加深基本理论的理解和应用。在学习本课程时有必要复习已学过的无机化学、物理化学和材料概论的有关知识，并开始阅读相关专业书籍，以更好地理解和掌握本课程内容。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点)。精讲内容主要是抽象的概念、重要性质、反应机理等难度较大部分；导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容；研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补，师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  罗保民，男，2013.7月毕业于中国科学院大学获工学博士学位。美国波多黎各大学访问学者。2013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了结构化学、材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、物理化学实验、有机化学实验、材料化学实验课程的主讲工作，教学效果优秀，发表教研论文二篇。本人一直致力于直接甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究工作，目前发表学术论文近二十篇，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目一项，校级项目1项。  高远飞：男，2014年7月毕业于中国地质大学（北京）。2014.12-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图等课程的主讲工作。研究方向为新能源材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩，发表学术论文10篇，授权国家发明专利2项。主持河南省教育厅项目1项。  左军超，男，2013年7月毕业于中科院化学所。2013.07-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术、固体物理等课程的主讲工作。研究方向为纳米多孔材料的合成与制备工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文多篇，授权国家发明专利3项。主持国家青年基金项目1项，河南省教育厅项目1项。  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通。目前一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第二章 | 晶体结构缺陷 | 6 | 6 |
| 第三章 | 非晶态结构与性质 | 6 | 6 |
| 第四章 | 固体表面与界面 | 8 | 6 |
| 第五章 | 相平衡与相图 | 8 | 6 |
| 第六章 | 固相反应 | 3 | 6 |
| 第七章 | 烧结过程 | 1 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 晶体结构缺陷 | ☑理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握晶体中点缺陷分类、符号和反应；掌握固溶体的分类和各种固溶体；掌握非化学计量化合物的各种类型；了解点缺陷对晶体性能的影响、了解热缺陷浓度的计算、了解点缺陷在外场下的运动、了解形成固溶体后对晶体性能的影响  1.一级知识点  点缺陷分类、符号、缺陷反应；固溶体的分类和各种固溶体；四类非化学计量化合物、色心；热缺陷浓度的计算。  2.二级知识点  缺陷对晶体性能的影响、形成固溶体后对晶体性能的影响  3.三级知识点  点缺陷在外场下的运动 | | | | |
| 第二部分 | 非晶态结构和性质 | ☑理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握熔体结构的聚合物理论；掌握硅酸盐熔体粘度与温度、粘度与组成的关系；了解熔体的表面张力；掌握玻璃的通性，了解玻璃的形成；了解玻璃形成的热力学条件、动力学条件和结晶化学条件；掌握玻璃结构的两种学说：无规则网络学说和晶子学说  1.一级知识点  熔体的聚合物理论、粘度与温度和组成两个因素的关系、熔体的表面张力、玻璃形成的动力学条件、结晶化学条件、玻璃结构学说  2.二级知识点  玻璃形成的热力学条件  3.三级知识点  玻璃的通性 | | | | |
| 第三部分 | 固体的表面和界面 | ☑理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**了解固体表面特征、晶体表面结构、固体的表面能；掌握弯曲表面效应、润湿与粘附；全面了解黏土-水系统，掌握离子交换容量、黏土胶粒的电动电位、黏土触变性和可塑性等一系列与黏土胶体有关的性质。  1.一级知识点  离子晶体表面结构、玻璃表面结构、固体表面的几何结构、固体表面活性、弯曲表面效应、润湿与粘附、离子交换容量、黏土胶粒的电动电位、泥浆的稳定与聚沉、泥浆的粘度与流动性、泥浆的透水性、泥浆的触变性、泥团的可塑性。  2.二级知识点  粉体表面结构  3.三级知识点  吸附与表面改性 | | | | |
| 第四部分 | 相平衡与相图 | ☑理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握具有多晶转变的单元系统相图、SiO2单元系统相图，了解C2S的多晶转变；了解ZrO2的相图；掌握二元系统系统的8种基本类型，了解几种专业二元系统相图；掌握三元系统的基本原理、了解四到五种三元系统相图  1.一级知识点  具有多晶转变的单元系统相图、二氧化硅单元系统相图、浓度三角的组成表示和浓度三角的基本性质、具有低共熔点三元系统相图的立体图和投影图、具有一个一致熔融二元化合物的三元系统相图、具有一个一致熔融三元化合物的三元相图、具有一个不一致熔融二元化合物的三元系统相图、具有一个不一致熔融三元化合物的三元相图  2.二级知识点  相变增韧  3.三级知识点  硅酸二钙的多晶转变 | | | | |
| 第五部分 | 固相反应和烧结过程 | ☑理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解固相反应的一般特点和反应机理；掌握固相反应一般动力学的速度关系；了解固相反应的三种动力学方程；掌握烧结过程、推动力和传质机理。  1.一级知识点  固相反应类型和机理、固相反应一般动力学的速度关系、固相反应动力学方程、烧结过程、推动力和传质机理。  2.二级知识点  烧结的分类  3.三级知识点  烧结的定义 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合无机材料科学的产生发展史、无机材料科学与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照无机材料科学基础各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。 结合本课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(小论文或开卷考试的形式，占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩 = 平时考核（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：宋晓岚主编，《无机材料科学基础》，化学工业出版社，2006年。

参考书：

1．陆培文主编，《无机材料科学基础》（第2版），化学工业出版社，2004年

2．张联盟主编，《材料科学基础》（第2版），武汉理工大学出版社，2008年

执笔人：罗保民 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《无机非金属材料工艺学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410314 | | 编写时间 | | | 2016.09 | |
| 课程名称 | 无机非金属材料工艺学 | | | | | | |
| 英文名称 | **Technology of Inorganic Materials** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 32 | |  | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 李涛 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料化学、材料概论、材料科学基础 | | | | | | |

1. 课程教学目标

无机非金属材料工艺学就是一门研究无机非金属材料领域内性质、组成、结构、制备这四者之间的关系与规律的科学。通过教师讲授和学生讨论相结合的方式，将培养和提高学生分析问题和解决问题的能力作为教学重点。通过本课程的学习使学生全面系统地建立无机非金属材料系统工艺概念，同时了解该领域当前的一些前沿研究进展和应用，为后续无机非金属材料类相关课程及日后学生从事无机非金属材料制备及应用工作奠定基础。

2.课程教学目的与任务

本课程是材料化学专业学生的专业选修课。通过本课程的学习，使学生全面系统地掌握无机非金属材料的基本概念、基本理论、制备原理、生产过程的共性与个性及无机非金属材料的性能。以无机非金属材料二级学科为专业方向，打破传统的课程体系，全面系统地建立新型无机非金属材料工艺学课程体系。以加强学生的基础知识，拓宽知识面，使学生全面系统地建立无机非金属材料系统工艺概念，培养智能型与复合型人材。

3.课程内容简介

本教学大纲按照32学时数安排，主要教授内容为绪论、无机非金属材料工艺原理、无机非金属材料材料和新材料。

4.理论教学基本要求

本课程期末考试为闭卷考试，要求学生积极发言，参与课程讨论，按时认真完成作业，考勤成绩、学生课堂表现以及学生作业成绩均计入平时成绩。本课程以课堂理论教学为主，辅以课堂自学与答疑，并借助精品课程网站提高学生的学习效率；详细学时分配见课程教学计划安排。要求学生全面系统地掌握无机非金属材料的基本概念、制备原理、生产过程的共性与特性；掌握无机非金属材料的一般制备原理、生产过程及主要性能；了解新材料。

5.教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过结合工业、生活中的实际材料种类与特性等实例的学习达到教学目的。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作。目前李涛同志一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 张正辉 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |

7.课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共32学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 6 |
| 第二章 | 无机非金属材料原料及预处理 | 6 | 6 |
| 第三章 | 无机非金属材料的组成设计及配料计算 | 4 | 6 |
| 第四章 | 无机非金属材料配合料的制备与加工 | 6 | 6 |
| 第五章 | 无机非金属材料高温热处理 | 6 | 6 |
| 第六章 | 无机非金属材料的冷却 | 2 | 6 |
| 第七章 | 无机非金属材料制品加工 | 2 | 6 |
| 第八章 | 无机金属材料的物化性能 | 4 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

8.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**回顾无机非金属材料的定义与分类；掌握典型无机非金属材料的种类及其生产工艺流程。  1.一级知识点  典型无机非金属材料的种类及其生产工艺流程  2.二级知识点  无机非金属材料的定义与分类 | | | | | |
| 第二部分 | 无机非金属材料原料及预处理 | | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解无机非金属原料的种类；掌握各原料的组成、性质、作用；了解原料预处理的目的及方法。  1.一级知识点  钙质原料、粘土质原料、石英类原料、长石类原料、原料的预处理  2.二级知识点  其他原料、辅助原料、玻璃生产中碎玻璃的作用于使用  3.三级知识点  稀土元素氧化物的应用 | | | | | |
| 第三部分 | 无机非金属材料的组成设计及配料计算 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解典型无机非金属材料的三元系统相图。掌握硅酸盐水泥的矿物组成及配料的计算方法，掌握水泥中石灰饱和系数、硅率、铝率等率值的表示方法及含义。了解玻璃的组成与结构，玻璃的配料设计原则及组成的确定。了解头陶瓷的组成与结构，陶瓷配方设计的依据及配方应该注意的问题。  1.一级知识点  硅酸盐水泥的组成设计及配料计算、玻璃的组成设计及配料计算、陶瓷的组成设计及配料计算  2.二级知识点  无机非金属材料的组成 | | | | | |
| 第四部分 | 无机非金属材料的配合料的制备与加工 | | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解配合料的破碎与粉磨的工艺与方法。掌握陶瓷坯料的种类、坯料的质量要求、坯料的制备工艺，了解陶瓷坯体成型方法与原理。了解无机非金属材料干燥方法及干燥过程。  1.一级知识点  配合料的破碎与粉磨的工艺与方法、陶瓷坯体成型方法与原理  2.二级知识点  陶瓷坯料的种类、坯料的质量要求、坯料的制备工艺、真空蒸镀装置及操作  3.三级知识点  无机非金属材料干燥方法及干燥过程 | | | | | |
| 第五部分 | 无机非金属材料高温热处理 | | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解热加工过程与方法。了解硅酸盐水泥煅烧过程中发生的物理化学变化，微量元素及矿化剂对熟料煅烧及其质量的影响。掌握陶瓷坯体在烧成过称中发生的物理化学变化，坯体烧成制度的制定。掌握玻璃的熔化过程，影响玻璃融化的因素，了解玻璃窑池耐火材料的蚀变，玻璃熔体的质量缺陷。  1.一级知识点  陶瓷坯体在烧成过称中发生的物理化学变化、坯体烧成制度的制定、玻璃的熔化过程，影响玻璃融化的因素  2.二级知识点  热加工过程与方法、微量元素及矿化剂对熟料煅烧及其质量的影响、玻璃窑池耐火材料的蚀变、玻璃熔体的质量缺陷  3.三级知识点  硅酸盐水泥煅烧过程中发生的物理化学变化 | | | | | |
| 第六部分 | 无机非金属材料的冷却 | | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解水泥熟料进行冷却的目的。了解陶瓷的各阶段不同的冷却速度。了解玻璃的冷却。  1.一级知识点  水泥熟料的冷却  2.二级知识点  陶瓷的冷却  3.三级知识点  玻璃生产过程中的冷却 | | | | | |
| 第七部分 | 无机非金属材料制品加工 | | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解水泥熟料的储存目的，水泥组成材料及作用。掌握玻璃的成型、表面处理、研磨与抛光以及深加工方法。了解釉料的分类，釉层的形成，釉层的性质，釉浆的制备及施釉方法。了解陶瓷冷加工过程。  1.一级知识点  水泥组成材料及作用、玻璃的成型、表面处理、研磨与抛光以及深加工方法、陶瓷冷加工过程  2.二级知识点  水泥熟料的储存目的、釉层的性质、釉浆的制备及施釉方  3.三级知识点  釉料的分类，釉层的形成 | | | | | |
| 第八部分 | 无机非金属材料物化性能 | □理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握硅酸盐水泥熟料的水化过程，了解水化速率的影响因素，水泥的物理性质，了解硅酸盐水泥的化学侵蚀。了解陶瓷材料的硬度、强度及脆性断裂等表示方法，陶瓷材料的透光性。了解玻璃的粘度与表面张力的定义及影响因素，。  1.一级知识点  硅酸盐水泥熟料的水化过程、水化速率的影响因素、水泥的物理性质、陶瓷材料的硬度、强度及脆性断裂等表示方法、玻璃的粘度与表面张力的定义及影响因素  2.二级知识点  陶瓷材料的透光性、玻璃密度的影响因素、玻璃的热学性质及光学性质  3.三级知识点  硅酸盐水泥的化学侵蚀 | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合无机非金属材料工艺学与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照无机非金属工艺学各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。对于研讨知识点，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题——探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。结合有机化学课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩=平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：王琦主编，《无机非金属材料工艺学》,中国建材工业出版社，2005年。

参考书：

1.宋晓岚主编，《无机材料工艺学》, 冶金工业出版社，2007年。

2.王培铭主编，《无机非金属材料学》, 同济大学出版社,1998年。

3.林宗寿主编，《无机非金属材料工学》(第三版)，武汉理工大学出版社, 2008年。

执笔人：李涛 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.09

**《材料腐蚀与防护》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410315 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 材料腐蚀与防护 | | | | | | |
| 英文名称 | Corrosion and Protection of Materials | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课 个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料概论、高分子化学、物理化学、材料化学、材料科学基础 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《材料腐蚀与防护》是材料科学的重要内容，主要研究材料常见腐蚀种类、机理与防护方法的一门学科。课程的教学目标要求学生掌握材料腐蚀与防护的基本概念、基本理论，理解材料常见腐蚀种类、机理与防护方法，从而达到培养学生分析、解释材料常见腐蚀相关问题的能力，提高学生的创新能力和科学素养。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握材料腐蚀与防护的基本概念、基本理论的能力，理解材料常见腐蚀种类、机理，对常见腐蚀提出对应防护方法的应用能力。

能力目标：掌握材料腐蚀与防护学习的基本方法，培养学生独立、自主学习的能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结及发散思考的能力；提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

1. 课程教学目的与任务

材料腐蚀与防护是材料化学专业的面向就业与创新创业的个性化课程。本课程介绍有关材料腐蚀的定义、分类、机理、影响因素和防护的基本措施，课程的内容涉及对象包括金属材料、无机材料、有机高分子材料和复合材料领域，涵盖面相当广泛。通过本课程的学习，使学生掌握材料腐蚀与防护的基本概念、基本原理和常用措施；培养灵活应用所学知识分析和解决现实生活中材料腐蚀与防护相关问题的能力；了解材料腐蚀与防护发展新动向；适应社会生产和发展的需要。

1. 课程内容简介

本课程适合材料化学、材料科学与工程类的本科学生，介绍有关材料腐蚀的定义、分类、机理、影响因素和防护的基本措施，课程的内容涉及对象包括金属材料、无机材料、有机高分子材料和复合材料领域，重点是金属材料。

1. 理论教学基本要求

本课程的教学与学习要侧重于准确理解材料腐蚀与防护的基本概念和基本规律；掌握材料常见腐蚀种类与相应防护方法之间的关系；结合课后的习题练习加深对材料腐蚀与防护的理解，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。

1. 实践教学要求

本课程无实践教学环节。

1. 教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过基础实验和设计实验的训练达到教学目的。

1. 主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  张正辉，男，2012.7月博士毕业于中国科学技术大学，随后留校担任博士后研究员。2014.4月-至今在南阳师范学院任教，主要担任了高分子化学、高分子物理、材料腐蚀与防护、材料化学专业实验等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前张正辉同志一直致力于高分子功能膜材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。申请人以第一作者或者通讯作者发表SCI学术论文9篇，授权国家发明专利12项，主持完成国家自科基金1项，博士后基金1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 罗保民 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 左军超 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共32学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 金属腐蚀电化学理论基础 | 4 | 6 |
| 第二章 | 金属常见腐蚀形态及机理 | 6 | 6 |
| 第三章 | 应力作用下的腐蚀 | 4 | 6 |
| 第四章 | 自然环境中的腐蚀 | 6 | 6 |
| 第五章 | 典型工业环境中的腐蚀 | 4 | 6 |
| 第六章 | 金属腐蚀的防护与控制方法 | 4 | 6 |
| 第七章 | 非金属材料的腐蚀与防护 | 4 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

1. 教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | | 金属腐蚀电化学理论基础 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 |
| **教学要求：**掌握腐蚀的定义，电化学腐蚀热力学判据与电动序，电极的极化现象，析氢腐蚀和吸氧腐蚀；理解电极系统与电极反应，原电池与腐蚀电池，电化学腐蚀热力学基础与电化学位，腐蚀电位的形成与金属的腐蚀速度，腐蚀电极体系的极化行为；了解材料腐蚀学的特点、对材料腐蚀的认识与发展过程、材料腐蚀的分类和评定。  1.一级知识点  腐蚀的定义，电化学腐蚀热力学判据与电动序，电极的极化现象，析氢腐蚀和吸氧腐蚀  2.二级知识点  电极系统与电极反应，原电池与腐蚀电池，电化学腐蚀热力学基础与电化学位，腐蚀电位的形成与金属的腐蚀速度，腐蚀电极体系的极化行为  3.三级知识点  材料腐蚀学的特点，对材料腐蚀的认识与发展过程，材料腐蚀的分类和评定 | | | | | | | | | | | |
| 第二部分 | | 金属常见腐蚀形态及机理 | | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 6 |
| **教学要求：**掌握电偶腐蚀、点蚀、缝隙腐蚀、晶间腐蚀、选择性腐蚀的特征、概念、机理及主要影响因素；理解全面腐蚀与局部腐蚀的一般特点与异同点；了解电偶腐蚀、点蚀、缝隙腐蚀、晶间腐蚀、选择性腐蚀的典型实例与研究表征方法。  1.一级知识点  电偶腐蚀、点蚀、缝隙腐蚀、晶间腐蚀、选择性腐蚀的特征、概念、机理及主要影响因素  2.二级知识点  全面腐蚀与局部腐蚀的一般特点与异同点  3.三级知识点  电偶腐蚀、点蚀、缝隙腐蚀、晶间腐蚀、选择性腐蚀的典型实例与研究表征方法 | | | | | | | | | | | |
| 第三部分 | | 应力作用下的腐蚀 | | | 理论/□实践 | | | | 学时 | | 4 |
| **教学要求：**掌握应力作用下腐蚀的分类，应力腐蚀、开裂腐蚀、疲劳氢致开裂与磨损腐蚀的定义、现象与特点；理解应力腐蚀、开裂腐蚀、疲劳氢致开裂与磨损腐蚀的机理、影响因素与防腐方法；了解氢在金属中的行为，氢的扩散与富集，常见应力作用下腐蚀案例。  1.一级知识点  应力作用下腐蚀的分类，应力腐蚀、开裂腐蚀、疲劳氢致开裂与磨损腐蚀的定义、现象与特点  2.二级知识点  应力腐蚀、开裂腐蚀、疲劳氢致开裂与磨损腐蚀的机理、影响因素与防腐方法  3.三级知识点  氢在金属中的行为，氢的扩散与富集，常见应力作用下腐蚀案例 | | | | | | | | | | | |
| 第四部分 | | 自然环境中的腐蚀 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 6 |
| **教学要求：**掌握大气腐蚀、土壤腐蚀及海水腐蚀的定义、现象与特点；理解大气腐蚀、土壤腐蚀及海水腐蚀的机理、影响因素与防腐方法；了解大气、土壤及海水环境介质的特点，常见大气、土壤腐蚀案例。  1.一级知识点  大气腐蚀、土壤腐蚀及海水腐蚀的定义、现象与特点  2.二级知识点  大气腐蚀、土壤腐蚀及海水腐蚀的机理、影响因素与防腐方法  3.三级知识点  大气、土壤及海水环境介质的特点，常见大气、土壤腐蚀案例 | | | | | | | | | | | |
| 第五部分 | 典型工业环境中的腐蚀 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 | |
| **教学要求：**掌握石油开采、加工、运输过程中腐蚀现象、特征及防腐蚀方法，常用无机酸包括盐酸、硫酸、硝酸腐蚀的现象、特征及耐腐蚀金属；理解石油开采、加工、运输过程中腐蚀机理与影响因素；了解有机酸腐蚀的现象与特征，碱腐蚀的现象与特征。  1.一级知识点  石油开采、加工、运输过程中腐蚀现象、特征及防腐蚀方法，常用无机酸包括盐酸、硫酸、硝酸腐蚀的现象、特征及耐腐蚀金属  2.二级知识点  石油开采、加工、运输过程中腐蚀机理与影响因素  3.三级知识点  有机酸腐蚀的现象与特征，碱腐蚀的现象与特征 | | | | | | | | | | | |
| 第六部分 | 金属腐蚀的防护与控制方法 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 | |
| **教学要求：**掌握缓蚀剂的分类与作用机理，缓蚀剂的选用原则，阴极保护与阳极保护机理、实施方法与典型实施案例；理解正确选材与合理结构设计的基本原则，金属镀层保护的机理、实施方法与典型实施案例；了解非金属涂层保护的分类、实施方法与典型实施案例。  1.一级知识点  缓蚀剂的分类与作用机理，缓蚀剂的选用原则，阴极保护与阳极保护机理、实施方法与典型实施案例  2.二级知识点  正确选材与合理结构设计的基本原则，金属镀层保护的机理、实施方法与典型实施案例  3.三级知识点  非金属涂层保护的分类、实施方法与典型实施案例 | | | | | | | | | | | |
| 第七部分 | 非金属材料的腐蚀与防护 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 | |
| **教学要求：**掌握玻璃和混凝土腐蚀的特征、概念与影响因素，高分子材料的腐蚀破坏特征与概念；理解玻璃和混凝土腐蚀机理，玻璃和混凝土腐蚀的防护，高分子材料的腐蚀机理；了解玻璃、混凝土、常用高分子材料的基本组成、结构与防护方法。  1.一级知识点  玻璃和混凝土腐蚀的特征、概念与影响因素，高分子材料的腐蚀破坏特征与概念  2.二级知识点  玻璃和混凝土腐蚀机理，玻璃和混凝土腐蚀的防护，高分子材料的腐蚀机理  3.三级知识点  玻璃、混凝土、常用高分子材料的基本组成、结构与防护方法 | | | | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

1. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对材料腐蚀与防护的认识、材料腐蚀与防护在生活中的应用内容及材料腐蚀与防护未来的发展进行课堂讨论。

1. 考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用小论文的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩包括考勤、提问、作业等（30 %）。

1. 教材和教学参考资料

教材：李晓刚 等.材料腐蚀与防护.中南大学出版社，2009

主要参考书：

(1) 王宝成.材料腐蚀与防护.北京大学出版社，2012

(2) 翁永基.材料腐蚀通论－腐蚀科学与工程基础.石油工业出版社，2004

(3) 杨列太.腐蚀监测技术.化学工业出版社，2012

执笔人：张正辉 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《环境材料学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410316 | | 编写时间 | | | 2016.09 | |
| 课程名称 | 环境材料学 | | | | | | |
| 英文名称 | **Ecomaterials** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 34 | |  | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 李涛 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料化学、有机化学、分析化学、物理化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

本课程的教学目标是结合典型实例，通过本课程的学习使学生熟悉和掌握材料的环境生命周期评价方法，同时了解该领域当前的一些前沿研究进展和应用，为后续相关课程及日后学生从事环境材料领域工作奠定基础。

2.课程教学目的与任务

本课程是材料化学专业的选修课程，通过本课程的学习，学生能够在从事材料的研究和开发中考虑材料在生产、制造和废弃的过程中对环境影响因素，同时了解环境材料研究开发的若干前沿问题，满足社会经济发展对复合型人才的需求。

3.课程内容简介

本教学大纲按照34学时数安排，主要教授内容为环境材料理论、环境材料关键技术、环境工程材料及环境友好材料等，包括材料对环境的影响因素、材料环境影响评价方法、环境降解材料、环境净化材料、环境替代材料、废弃材料的利用、新能源材料等。

4.理论教学基本要求

本课程要求学生熟悉和掌握环境材料理论、环境材料关键技术，掌握材料的环境生命周期评价方法，同时了解各环境协调性材料的研究、开发及具体应用，了解本学科的发展前沿与趋势。

5.教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过结合工业、生活中的实际材料种类与特性等实例的学习达到教学目的。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作。目前李涛同志一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 张正辉 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |

7.课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共34学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 5 |
| 第二章 | 材料对环境的影响 | 6 | 5 |
| 第三章 | 材料环境影响的评价技术 | 6 | 5 |
| 第四章 | 环境降解材料 | 4 | 5 |
| 第五章 | 环境净化材料 | 4 | 5 |
| 第六章 | 环境替代材料 | 4 | 5 |
| 第七章 | 废弃材料的利用 | 4 | 5 |
| 第八章 | 新能源材料 | 4 | 5 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

8.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解环境材料的起源于定义；了解环境材料的研究意义；掌握环境材料的研究内容。  1.一级知识点  环境材料的定义、环境材料的研究内容  2.二级知识点  环境材料的起源  3.三级知识点  环境材料的研究意义 | | | | | |
| 第二部分 | 材料对环境的影响 | | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解材料在国民经济中的地位；掌握材料与资源和环境的关系；掌握材料加工和使用过程中的资源和能源消耗；掌握固、液、气态污染物的排放；了解其他环境影响。  1.一级知识点  材料与资源和环境的关系、材料加工和使用过程中的资源和能源消耗  2.二级知识点  固、液、气态污染物的排放、材料在国民经济中的地位  3.三级知识点  其他环境影响 | | | | | |
| 第三部分 | 材料环境影响的评价技术 | | □理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握常见的环境指标及其表达方式；掌握LCA的起源于定义；掌握LCA的技术框架及评价过程；常用的LCA评价模型；了解LCA的应用。  1.一级知识点  LCA定义、LCA的技术框架及评价过程、形常用的LCA评价模型  2.二级知识点  常见的环境指标及其表达方式、LCA起源  3.三级知识点  LCA的应用 | | | | | |
| 第四部分 | 环境降解材料 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解可降解材料在各个领域的应用；掌握几种主要可降解塑料的性质和降解机理。  1.一级知识点  降解塑料的主要类型、可降解塑料的性质、可降解塑料的降解原理  2.二级知识点  可降解材料在各个领域的应用  3.三级知识点  环境降解材料的研究趋势 | | | | | |
| 第五部分 | 环境净化材料 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解环境净化材料在各个领域的应用；掌握活性碳纤维材料和膨胀石墨的制备方法和应用。  1.一级知识点  自来水净化处理技术和材料、活性碳纤维材料和膨胀石墨的制备方法  2.二级知识点  活性碳纤维材料和膨胀石墨的应用  3.三级知识点  环境净化材料的研究趋势 | | | | | |
| 第六部分 | 环境替代材料 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解各种环境替代材料的类型；掌握氟里昂、石棉及铝合金等替代材料的开发及应用。  1.一级知识点  各种环境替代材料的类型、氟里昂替代材料和石棉及铝合金等替代材料的开发及应用  2.二级知识点  氟里昂替代材料和石棉及铝合金等替代材料的应用  3.三级知识点  环境替代材料的发展趋势 | | | | | |
| 第七部分 | 废弃材料的利用 | | □理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解各种废弃材料的资源利用技术和国外垃圾变废为宝技术、掌握废弃干电池的资源化利用技术。  1.一级知识点  废弃塑料制备绿色建材、废干电池的资源利用技术、废弃复合材料的利用  2.二级知识点  排烟脱硫石膏的资源化  3.三级知识点  废弃材料利用的发展趋势 | | | | | |
| 第八部分 | 新能源材料 | □理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**熟悉几种新型的能源材料的开发及其应用；掌握锂离子电池和太阳能燃料电池的工作原理及开发利用状况。  1.一级知识点  锂离子电池和太阳能燃料电池的工作原理及开发利用状况  2.二级知识点  太阳能燃料电池的工作原理及开发利用状况  3.三级知识点  燃料电池和清洁未来 | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合薄膜材料与技术学科的产生发展史，及其与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照环境材料学各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。如涉及环境材料最新进展内容，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题——探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。结合有机化学课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩=平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：孙胜龙主编，《环境材料》，化学工业出版社，2003年。

参考书：

1.[翁端](https://item.jd.com//book.jd.com/writer/%e7%bf%81%e7%ab%af_1.html)主编，《环境材料学》（第二版），清华大学出版社，2011年11月。

2.三本良一编著，王天明译，《环境材料学基础》，化学工业出版社，1997年。

3.陈贻瑞主编,《基础材料和新材料》,天津大学出版社，1999年。

执笔人：李涛 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.09

**《现代企业管理》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410317 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 现代企业管理 | | | | | | |
| 英文名称 | Modern enterprise management | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 左军超、高远飞、李涛、罗保民、张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 大学生职业规划与就业指导、创业教育、形势与政策 | | | | | | |

1. 课程教学目标

材料化学专业是一门理论与应用相结合的学科，要求学生不仅掌握专业知识，同时还具有在企业中开展生产实践的能力。通过该课程的学习，了解并掌握企业管理知识、财务知识、市场营销知识、人力资源知识、物流管理知识。掌握并能具体运用企业管理方面的技能，如领导、组织、战略管理、策略的制定等：市场营销方面的技能，如市场细分、营销策略、市场调查与预测、物流设计等。

2.课程教学目的与任务

现代企业管理作为材料化学专业的个性化课程,使材料化学专业的学生了解掌握必要的企业管理知识，以便毕业后更好从事企业生产工作及管理工作；二是使材料化学专业的学生学习一些管理方面的专业知识并掌握一些管理技能，以便将来从事企业管理和市场营销工作打下一个基础；三是为学生毕业后进行创业储备必要的经营管理知识，为学生的长远发展打下基础。

3.课程内容简介

本课程主题内容包括企业管理概论、管理理论的形成与演变、现代企业制度、企业文化、战略管理、营销管理、生产组织、生产计划与生产控制、质量管理、物流管理、财务管理、人力资源管理等部分。

4.理论教学基本要求

在学习完本课程后，学生应了解企业管理的发展形成历史，熟悉现代企业制度、企业文化、战略和营销管理，具有初步进行生产组织、生产计划与生产控制，对产品进行质量管理和人力资源管理等本领，在生产实践中具有一定的分析和处理问题的能力。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点)。精讲内容主要是抽象的概念、重要性质、反应机理等难度较大部分；导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容；研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补，师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  左军超，男，2013.7月毕业于中国科学院化学研究所。20013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了无机化学、中级无机化学、固体物理、材料合成技术与方法等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前左军超同志一直致力于纳米多孔材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文多篇，授权国家发明专利3项。  罗保民：男，2013月毕业于中国科学院大学，博士，主持国家自科基金1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文20余篇，发表教研论文2篇。研究方向：甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究。  高远飞：男，2014毕业于中国地质大学（北京），博士，主持河南省教育厅项目1项，发表SCI学术论文4篇，授权国家发明专利2项。研究方向：新能源材料的合成及其性能研究工作。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 半导体材料、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
|  | 绪论 | 2 | 6 |
| 第一章 | 管理与企业管理 | 4 | 6 |
| 第二章 | 现代企业管理 | 4 | 6 |
| 第三章 | 企业管理发展的历史阶段 | 2 | 6 |
| 第四章 | 企业管理战略 | 6 | 6 |
| 第五章 | 市场营销管理 | 4 | 6 |
| 第六章 | 人力资源管理 | 4 | 6 |
| 第七章 | 现代企业物流 | 4 | 6 |
| 第八章 | 案例分析 | 2 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

1. 教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | | 现代企业管理 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 12 |
| **教学要求：**了解企业管理经理的阶段、现代企业管理的意义和作用；掌握现代企业管理的方法与要求、现代企业的概念与特征、现代企业制度的形式、战略管理理论、组织管理理论、企业再造理论。   1. 一级知识点   现代企业管理的方法与要求、现代企业的概念与特征、现代企业制度的形式、战略管理理论、组织管理理论、企业再造理论  2.二级知识点  现代企业管理的意义和作用、管理的内涵和作用、企业管理经历的阶段  3.三级知识点  我国企业管理的历史沿革、现状和发展趋势、主要代表人物及主要思想贡献 | | | | | | | | |
| 第二部分 | | 企业战略管理 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 6 |
| **教学要求：**了解企业战略与企业战略管理的概念、企业战略管理的意义与作用，掌握什么是企业核心竞争力、如何利用核心竞争力的分析工具。  1.一级知识点  企业核心竞争力、核心竞争力的分析工具  2.二级知识点  企业战略与企业战略管理的概念、企业战略管理的意义与作用 | | | | | | | | |
| 第三部分 | | 市场营销与人力资源 | | 理论/□实践 | | | 学时 | 8 |
| **教学要求：**了解市场的含义、市场营销的概念、人力资源的含义、工作分析与工作设计、报酬与薪酬的构成，掌握三种目标市场策略、市场调查与预测的方法、市场营销策略、人力资源需求预测、人力资源供给预测、人力资源优化的原则、人力资源规划的制定、绩效考评、企业工资制度、薪酬策略、人力资源的效率管理。  1.一级知识点  三种目标市场策略、市场调查与预测的方法、市场营销策略、人力资源需求预测、人力资源供给预测、人力资源优化的原则、人力资源规划的制定、绩效考评、企业工资制度、薪酬策略、人力资源的效率管理。  2.二级知识点  市场的含义、市场营销的概念、人力资源的含义、工作分析与工作设计、报酬与薪酬的构成  3.三级知识点  市场营销观念发展的几个阶段 | | | | | | | | |
| 第四部分 | 现代企业物流 | | 理论/□实践 | | 学时 | | | 6 |
| **教学要求：**了解企业物流的概念、企业物流管理的任务，掌握准时采购方式与供应、消耗定额的构成与制定、物流储备控制的标准、库存控制的方法、降低生产物流消耗的主要途径。  1.一级知识点  准时采购方式与供应、消耗定额的构成与制定、物流储备控制的标准、库存控制的方法、降低生产物流消耗的主要途径  2.二级知识点  企业物流的概念、企业物流管理的任务  3.三级知识点  第三方物流的概念及其服务的内容 | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对无机材料的合成制备方法在生活、工业中的应用内容及新材料的发展进行课堂讨论。

10.考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用写论文的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩（30 %）。

11.教材和教学参考资料

教材：现代企业管理.邬适融.清华大学出版社

主要参考书：

(1)金占明等.企业管理学.清华大学出版社

(2)徐国华, 赵平等.管理学.清华大学出版社

(3)周三多等. 管理学原理与方法. 复旦大学出版社

执笔人：左军超 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《材料科学进展》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410318 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 材料科学进展 | | | | | | |
| 英文名称 | Progress of material science | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 16 | 理论讲授学时 | | 16 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 左军超、高远飞、李涛、罗保民、张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料力学、材料性能学、材料科学基础、材料化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

了解材料科学与人类社会文明的关系，传统材料与新材料的概括，制备生成及应用情况；了解材料科学的未来及方向，材料科学研究的先进手段及设备。通过学习，使学生了解材料科学的新进展，更新观念，与时俱进。

2.课程教学目的与任务

材料科学进展作为材料化学专业的个性化课程,通过本课程的学习，了解材料的发展史，材料科学与工程的兴起于发展，工程材料的性能与常用工程材料的类型，材料科学的基本理论框架，材料的制备、加工与处理，材料组织、性能研究的新方法及设备，了解材料的未来。

3.课程内容简介

本课程是针对目前21世纪新材料的发展趋势，总结和概括了工程材料的性能与常用工程材料的类型，材料科学的基本理论框架，材料的制备、加工与处理，材料组织、性能研究的新方法及设备，并展望了材料的未来。深浅适度，照顾面广，语言简练，概念清楚，理论联系实际。

4.理论教学基本要求

在学习完本课程后，学生应了解材料的历史及发展趋势，常见工程材料的类型和性能，新材料的种类和优点等，树立对材料行业的信心，增强对材料专业的兴趣。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点)。精讲内容主要是抽象的概念、重要性质、反应机理等难度较大部分；导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容；研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补，师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  左军超，男，2013.7月毕业于中国科学院化学研究所。20013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了无机化学、中级无机化学、固体物理、材料合成技术与方法等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前左军超同志一直致力于纳米多孔材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文多篇，授权国家发明专利3项。  罗保民：男，2013月毕业于中国科学院大学，博士，主持国家自科基金1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文20余篇，发表教研论文2篇。研究方向：甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究。  高远飞：男，2014毕业于中国地质大学（北京），博士，主持河南省教育厅项目1项，发表SCI学术论文4篇，授权国家发明专利2项。研究方向：新能源材料的合成及其性能研究工作。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 材料进展 | 4 | 6 |
| 第二章 | 材料科学与材料工程 | 6 | 6 |
| 第三章 | 材料未来 | 6 | 6 |
|  | 合计学时 | 16 |  |

1. 教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 材料进展 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 4 |
| **教学要求：**了解人类历史的发展与材料进展之间的关系，熟悉材料对科学技术的促进作用，新世纪材料的发展与需求，熟悉材料的应用前景与经济发展之间的关系。  1.一级知识点  新世纪材料发展与需求、材料对科学技术的促进、材料的应用前景经济发展  2.二级知识点  按材料进展划分人类历史年代 | | | | | | | |
| 第二部分 | 材料科学与材料工程 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 6 |
| **教学要求：**了解材料科学与工程学科的兴起于发展，掌握材料科学与材料工程的定义及关系，材料工程的类型；掌握材料的制备与材料的强化，了解材料组织、性能研究之间的关系及研究新方法和新设备。  1.一级知识点  材料科学与材料工程的定义及关系、工程材料的类型、材料的强化、材料的制备  2.二级知识点  材料科学与工程的兴起与发展、材料组织、性能研究的新方法及设备 | | | | | | | |
| 第三部分 | 材料未来 | | 理论/□实践 | | | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解材料科学的前景，熟悉新时代的一些新型材料，包括复合材料、纳米材料、绿色材料、半导体材料、能源材料和生物材料等。  1.一级知识点  复合材料、绿色材料、纳米材料、半导体材料、信息材料、能源材料、生物材料。  2.二级知识点  材料科学的前景 | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对无机材料的合成制备方法在生活、工业中的应用内容及新材料的发展进行课堂讨论。

10.考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用写论文的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩（30 %）。

11.教材和教学参考资料

教材：徐群杰等.绿色化学与材料技术进展.化学工业出版社

主要参考书：

(1)纳孔材料进展，恩斯特，科学出版社。

(2)材料制备新技术，许春香，化学工业出版社。

执笔人：左军超 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《实验设计法》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410319 | | 编写时间 | | | 2017.5 | |
| 课程名称 | 实验设计法 | | | | | | |
| 英文名称 | Statistics Methods of Experiments | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 汤玉峰 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课 □通识教育拓展课 □学科基础必修课  □学科基础选修课 □ 专业核心课 √个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 高等数学、线性代数、概率论 | | | | | | |

1.课程教学目标

《实验设计法》是运用数理统计理论与方法研究科学研究和技术工作中，所需的实验设计、实施和实验资料统计分析方法的一门应用学科。本课程在高等数学、线性代数、概率论等课程的基础上，介绍数理统计的基本概念和基本原理，讲解实验设计的基本要求、实验设计和实施以及实验资料的整理与统计分析方法，既涉及一些严谨的数学理论和方法，又紧密结合学研究实践。这些理论和方法，是进行科学研究和技术工作必不可少的工具，并利于培养学生分析问题和解决问题的能力。

知识目标：使学生理解并掌握科学试验中试验前的试验方案设计以及对试验所获得数据进行分析和处理的基本理论和知识，包括试验设计方法（正交法，均匀法，优选法等）及对数据的分析和处理（方差分析与回归分析），达到使试验次数尽可能少并在较短的时间内以较少的成本来达到预期的试验目的（如确定最优工艺条件或配方）。

能力目标：学生能解决化学工程研究中实验数据的误差分析、整理数据以及出建立定量的化工过程数学模型，并能合理地设计实验，减少实验工作量，节省时间和人力、物力。

素质目标：培养学生分析问题和解决问题的能力和严谨细致、认真负责的工作作风。

2.课程教学目的与任务

《实验设计法》不仅提供如何正确地设计科学试验和收集数据的方法，而且也提供如何正确地整理、分析数据，得出客观、科学的结论的方法。本课程任务使学生能够掌握常用的试验设计原理及设计方法、试验结果的统计分析方法，了解常用的数理统计软件。通过该门课程的学习，可以掌握基本的试验（调查）设计和统计分析方法，为学生毕业论文以及将来从事科研工作打基础。

3.课程内容简介

本课程是面向化学、应用化学，材料化学，制药工程的专业选修课。主要包括科学的试验设计方法（正交法，均匀法，优选法等）及对数据的分析和处理（方差分析与回归分析），使试验次数尽可能少并在较短的时间内以较少的成本来达到预期的试验目的。

4.理论教学基本要求

掌握方差分析与回归分析的步骤与excel软件分析；掌握正交实验设计与均匀实验设计法的步骤及软件操作。

5.教学方式与方法

多媒体辅助课堂讲授，以“教学应由传授知识转向传授学习知识方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，借助以计算机分析软件，配合课堂讨论等形式进行教学。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  汤玉峰，女，1977年出生，汉族，副教授，博士研究生，环境科学专业。研究方向：再生资源化学。先后承担教学研究项目3项，发表学术论文10余篇。承担课程：化工原理、化工制图、化工原理实验、化工原理课程设计、实验设计法等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

7.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 试验数据的误差分析 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握试验设计的基本概念，了解试验设计的特点与要求；了解试验误差的来源，掌握试验设计的基本原则和控制试验误差的方法。  1.一级知识点  真值与平均值的概念；各种试验数据误差的来源及分类；精密度与准确度的概念；绝对误差和相对误差的基本概念及计算方法；常用显著性检验的方法；异常样本值的判断和处理原则；有效数字的修约和运算规则。  2.二级知识点  3.三级知识点  试验设计与数据处理的发展概况。 | | | | |
| 第二部分 | 方差分析 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解方差分析的基本命题；理解单因素试验与双因素试验、无重复试验与重复试验的区别；掌握单因素试验和双因素试验方差分析的基本步骤。  1.一级知识点  方差分析的原理；单因素试验与双因素方差分析的基本方法；excel分析步骤。  2.二级知识点  3.三级知识点 | | | | |
| 第三部分 | 回归分析 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解变量间相互关系及回归分析的概念，了解非线性回归分析的方法；掌握一元线性回归和多元线性回归分析的具体方法步骤，能够使用一元回归分析方法确定试验指标（因变量）与试验因素（自变量）之间的关系。  1.一级知识点  回归分析的基本概念；一元与多元线性回归方程的计算方法及回归方程的显著性检验方法；excel分析步骤。  2.二级知识点  3.三级知识点 | | | | |
| 第四部分 | 优选法 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解优选法的基本命题，单峰函数的定义和性质；了解双因素及多因素优选中常用的方法如等高线法、对开法、平行线法等；掌握单因素优选中均分法、比例分割法、对分法、逐步提高法的具体步骤；能够熟练运用黄金分割法和分数法对试验进行优化。  1.一级知识点  优选法的基本概念；单因素优选中的均分法、比例分割法、对分法、黄金分割法与分数法中的原理和具体步骤；双因素及多因素优选的原则及方法。  2.二级知识点  3.三级知识点 | | | | |
| 第五部分 | 正交试验设计 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解正交表的分类和性质；掌握单指标和多指标正交试验设计的方法步骤及其结果的直观分析；掌握有交互作用的和混合水平的正交试验设计方法；能够运用方差分析法对正交试验设计的结果进行分析。  1.一级知识点  正交试验的基本概念和正交表的特点；等水平、混合水平和有交互作用正交试验方案设计方法；结果的分析方法（直观分析法与极差分析法）。  2.二级知识点  3.三级知识点 | | | | |
| 第六部分 | 均匀实验设计 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解均匀表的分类和性质；掌握均匀试验设计的方法步骤及其结果的分析。  1.一级知识点  均匀设计原理；均匀表的选择与使用；均匀设计法的实验设计步骤；均匀设计法实验结果的回归分析方法。  2.二级知识点  3.三级知识点 | | | | |
| 第七部分 | 回归正交实验 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握回归正交表的设计与使用。  1.一级知识点  回归正交实验的编码；回归正交表的设计与使用；回归结果分析。  2.二级知识点  3.三级知识点 | | | | |
| 第八部分 | 配方实验 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握单纯形法的设计步骤。  1.一级知识点  单纯形法的设计步骤。  2.二级知识点  3.三级知识点 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

8.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

课程教学内容的组织讨论中包括唤起学生相关旧知识（主要应用启发法）、提出或者明确本次课要解决的问题、提出或明确解决问题的假设、协助学生收集与问题解决有关的资料、组织学生审查有关资料，得出应有结论、引导学生用分析思维（包括从一般到特殊的演绎思维和从特殊到一般的归纳思维）最终使问题得以解决。

教学中注重学生对设计方法的直观体验和实践，收集近年来相应试验设计方法论文，学生通过论文分析并用软件重现数据处理过程来实践，掌握试验设计的方法和技巧，有效地促进了课程内容的学习。

9.考核和评价方式

《实验设计法》期末考核针对课程学习中的重点内容（正交实验，均匀实验。回归正交实验），由学生查找采用相关试验方法的文献，从文献中提炼试验方法并进行分析评价。其中，选题系数分别为：正交实验0.85，均匀实验0.9，正交回归实验系数1。学期总成绩 = 【期末论文成绩分\*50%+ 答辩分】\*选题系数+平时学习成绩（20%）+ 课堂出勤率（10%）

具体评分标准如下：

（1）期末论文成绩分（100分）：XXXXXX实验法文献分析

实验法评价：针对试验设计方法提出自己的理解

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 考查要点 | 分值 |
| 文献来源 | 作者，题目，期刊名，年卷期，页码 | 5分 |
| 文献分析 | 研究意义，研究现状， 研究目的与内容 | 5分 |
| 实验法分析 | 指标、因素水平表 | 10分 |
| 正交表（均匀表，回归正交表） | 10分 |
| 结果分析（正交实验：极差与方差分析；均匀实验：回归分析；正交回归实验：回归与失拟检验） | 40分 |
| 实验法评价 | 针对试验设计方法提出自己的理解 | 30分 |
| 总分 | | 100分 |

电子部分：含文献及excel 或正交实验设计助手文件等处理文件

（2）答辩成绩分（20分）：课堂通过ppt或word,excel等讲述文献设计思路及重现分析步骤

10.教材和教学参考资料

教材：《试验设计与数据处理》（第二版）主编：李云雁

出版社：化学工业出版社，2012年

参考书：《化工试验设计与数据处理》 主编：曹贵平

出版社：华东理工大学出版社，2009年

执笔人：汤玉峰 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2017.5.25

《化工软件实践》教学大纲

**课程名称：**化工软件实践

**英文名称：**Chemistry Software Practice

**课程代码：**53410320

**课程性质：**独立设置

**学 时：**32

**学 分：**1

**适用专业：**材料化学

**开课时间：**第 2 学期

**一、教学目的和基本要求**

通过培养学生的计算机应用能力,使学生学会用计算机软件进行化学化工计算,提高计算速度和加强计算机应用的能力。

通过该课程的学习要求学生达到以下基本要求：

① 学生初步掌握利用相关软件和Internet网络进行工程设计能力；

② 使学生掌握计算机化工方法基本思想和实现过程,培养学生运用各种计算机方法解决具体问题的能力；

③ 理解的计算机化工方法中的关键算法及其实现过程；

④ 了解计算机化工方法的应用背景和发展情况。

**二、主要仪器设备**

计算机

**三、实验实训项目名称及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 学时 | 要求 | 类型 | 每组人数 |
| **1** | **AutoCAD2014工程绘图及工程图纸浅析** | **16** | **必做** | **综合性** |  |
| **2** | **Origin/ChemOffice** | **6** | **必做** | **综合性** |  |
| **3** | **Office2010** | **4** | **必做** | **综合性** |  |
| **4** | **CADWorx2015及工厂三维建模** | **6** | **必做** | **综合性** |  |
|  | | 32学时 |  |  |  |

注：

要求：必做/选做

类型：验证性、综合性、设计性、创新性、研究性、其它

**四、教学目的和教学内容**

**实验一 AutoCAD2014工程绘图及工程图纸浅析……**

**教学**目的：掌握**AutoCAD2014基本命令、熟练绘制流程图、布置图及装配图。**

**教学**内容：1、AutoCAD操作基础

1) AutoCAD基本功能；

2) 执行、结束命令的方法；

3) 坐标的输入；

4) 直线、曲线类图形绘制。

2、绘制及编辑基本二维图

1) 绘制曲线类图形；

2) 绘制多边形图形；

3) 二维图形的编辑及变形。

3、精确绘图及图块图层处理

1) 对象捕捉、追踪与显示控制；

2) 图块创建、图案填充与图层设置；

3) 对象特性、文字标注与表格编辑。

4、尺寸标注与工程绘图知识

1) 直线类尺寸标注；

2） 圆弧与点类尺寸标注；

3） 工程绘图基本知识。

5、CAD综合应用及工程图纸绘制

1) 设备装配图介绍与图纸绘制；

2) 设备布置图介绍与图纸绘制；

3) 工艺管道流程图介绍与图纸绘制。

主要仪器：计算机

**实验二 Origin/ChemOffice……  
教学**目的：掌握**Origin**与ChemOffice**基本命令、熟练运用Origin**

**进行数据处理及运用**ChemOffice进行化学式编写**。**

**教学**内容：1、Origin软件操作基础

1) Origin基本功能；

2) 数据的导入与处理；

3) 图形绘制与编辑；

4) Origin数据拟合。

2、Origin数据拟合与ChemOffice软件基础操作

1) Origin数据拟合；

2) ChemOffice基本功能；

3) 绘制化学结构式；

4) 预测NMR位移。

主要仪器：计算机

**实验三 Office2010……  
教学**目的：掌握Office2010**基本命令、熟练运用办公软件进行文档**

**的编辑及整理**

**教学**内容：1、Word软件基础操作

1) Word基本功能；

2) 文字字体与大小编辑；

3) 正文格式编辑；

4) 页面布局格式转存。

2、Excel、PowerPoint软件基础操作

1) Excel、PowerPoint基本功能；

2) Excel数据标记、处理；

3) Excel表格格式调整；

4) PowerPoint版式设计；

5) PowerPoint课件整体制作。

主要仪器：计算机

**实验四 CADWorx2015及工厂三维建模……  
教学**目的：掌握**CADWorx2015基本命令、熟练绘制工厂三维模型**

**教学**内容：1、CADWorx基础操作

1) CADWorx软件安装与功能介绍；

2) 设备基础模块的加载；

3) 管道模块的参数设置；

4) 参考模型。

2、CADWorx实际应用

1) Steel/HVAC应用；

2) CADWorx Equipment应用；

3) CADWorx Plant应用。

3、三维模型的建立

1)绘制结构构筑物模型；

2)绘制设备模型；

3)绘制管道模型。

主要仪器：计算机

**五、考核和评价方式**

考查

学期总成绩 = 平时考核（听课、自学、出勤和作业）（30%）+期末成绩（70%）

**六、教材和参考资料**

教材：化学化工软件应用教程, 胡桂香主编, 化学工业出版社,2013年

执笔人：张海礁 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《聚合物乳液合成技术及应用》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410321 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 聚合物乳液合成技术及应用 | | | | | | |
| 英文名称 | Synthesis and Application of Polymer Emulsion | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 张正辉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课 个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 有机化学、有机化学实验、高分子化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《聚合物乳液合成技术及应用》是材料科学的重要内容，主要介绍聚合物乳液合成技术及应用，是一门实践性很强的学科。课程的教学目标要求学生掌握乳液聚合的基本概念、基本合成技术及主要应用技术的能力，理解乳液聚合的机理，了解聚合乳液的使用实例，从而达到培养学生分析、解决聚合物乳液合成及应用方面问题的能力，提高学生的创新能力和科学素养。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握乳液聚合的基本概念、基本合成技术及主要应用技术的能力，理解乳液聚合的机理，了解聚合乳液的使用实例。

能力目标：掌握聚合物乳液合成技术及应用学习的基本方法，培养学生独立、自主学习的能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结及发散思考的能力；提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

1. 课程教学目的与任务

聚合物乳液合成技术及应用是材料化学专业的面向就业与创新创业的个性化课程。通过本课程的学习，使学生掌握乳液聚合的基本概念、实施技术及应用领域，培养灵活应用所学知识分析和解决现实生活中聚合物乳液合成技术及应用相关问题的能力，了解聚合物乳液合成技术及应用发展新动向，适应社会生产和发展的需要。

1. 课程内容简介

本课程适合材料化学、材料科学与工程类的本科学生，介绍了乳液聚合的定性和定量理论，乳液聚合物的工业生产及乳液聚合技术的新进展及新方法，另外还讨论了聚合物乳液的稳定性、性能测定以及关于聚合物乳液的应用等问题。

1. 理论教学基本要求

本课程的教学与学习要侧重于准确理解乳液聚合的基本概念和基本规律；掌握聚合物乳液基本合成技术及常见应用技术；结合课后的习题练习加深对聚合物乳液合成技术及应用的理解，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。

1. 实践教学要求

本课程无实践教学环节。

1. 教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过基础实验和设计实验的训练达到教学目的。

1. 主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  张正辉，男，2012.7月博士毕业于中国科学技术大学，随后留校担任博士后研究员。2014.4月-至今在南阳师范学院任教，主要担任了高分子化学、高分子物理、材料腐蚀与防护、材料化学专业实验等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前张正辉同志一直致力于高分子功能膜材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。申请人以第一作者或者通讯作者发表SCI学术论文9篇，授权国家发明专利12项，主持完成国家自科基金1项，博士后基金1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 罗保民 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 左军超 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共34学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 聚合物乳液的合成 | 6 | 5 |
| 第二章 | 乳液聚合技术进展 | 8 | 5 |
| 第三章 | 聚合物乳液在建筑业中的应用 | 6 | 5 |
| 第四章 | 聚合物乳液在汽车涂装工业中的应用 | 4 | 5 |
| 第五章 | 聚合物乳液在纺织印染工业中的应用 | 4 | 5 |
| 第六章 | 聚合物乳液在皮革工业中的应用 | 2 | 5 |
| 第七章 | 聚合物乳液在其它方面的应用 | 4 | 5 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

1. 教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | | 聚合物乳液的合成 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 6 |
| **教学要求：**掌握乳液聚合的特点，乳液聚合定性理论，乳液聚合体系、配方与工艺，典型乳液聚合配方与生产工艺举例，聚合物乳液的稳定性，聚合物乳液的最低成膜温度；理解乳液聚合的定量理论，乳胶粒直径及直径分布的测定，聚合物乳液的粘度测定，聚合物乳液的固含量测定；了解聚合物乳液制造理论与应用技术发展历史与现状，聚合物乳液制造与应用技术在国民经济中的意义。  1.一级知识点  乳液聚合的特点，乳液聚合定性理论，乳液聚合体系、配方与工艺，典型乳液聚合配方与生产工艺举例，聚合物乳液的稳定性，聚合物乳液的最低成膜温度  2.二级知识点  乳液聚合的定量理论，乳胶粒直径及直径分布的测定，聚合物乳液的粘度测定，聚合物乳液的固含量测定  3.三级知识点  聚合物乳液制造理论与应用技术发展历史与现状，聚合物乳液制造与应用技术在国民经济中的意义 | | | | | | | | | | | |
| 第二部分 | | 乳液聚合技术进展 | | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 8 |
| **教学要求：**掌握反相乳液聚合体系，反相乳液聚合的特点 无皂乳液聚合体系，无皂乳液聚合的实施方法，无皂乳液聚合物的应用，正相微乳液聚合，反相微乳液聚合，微乳液及其特征，分散聚合成核与稳定机理，分散聚合的影响因素，聚合物微球的应用，核壳乳液聚合方式，核壳乳胶粒结构形态及影响因素；理解反相乳液聚合的成核机理，无皂乳液聚合理论，分散聚合聚合物微球尺寸与相对分子质量的关系，核壳乳胶粒生成机理，核壳乳液聚合物的性能及应用；了解乳液互穿聚合物网络，乳液定向聚合，辐射乳液聚合的特点、实施方式及应用。  1.一级知识点  反相乳液聚合体系，反相乳液聚合的特点 无皂乳液聚合体系，无皂乳液聚合的实施方法，无皂乳液聚合物的应用，正相微乳液聚合，反相微乳液聚合，微乳液及其特征，分散聚合成核与稳定机理，分散聚合的影响因素，聚合物微球的应用，核壳乳液聚合方式，核壳乳胶粒结构形态及影响因素  2.二级知识点  反相乳液聚合的成核机理，无皂乳液聚合理论，分散聚合聚合物微球尺寸与相对分子质量的关系，核壳乳胶粒生成机理，核壳乳液聚合物的性能及应用  3.三级知识点  乳液互穿聚合物网络，乳液定向聚合，辐射乳液聚合的特点、实施方式及应用 | | | | | | | | | | | |
| 第三部分 | | 聚合物乳液在建筑业中的应用 | | | 理论/□实践 | | | | 学时 | | 6 |
| **教学要求：**掌握乳液涂料的分类，乳液涂料的组成及其与涂料性能的关系，乳液涂料的配方设计规范，乳液涂料的调制方法，乳液涂料的工业化生产，平壁乳液涂料的生产实例包括聚醋酸乙烯酯内用建筑乳液涂料、聚丙烯酸酯乳液涂料及顺－醋外用乳液涂料，乳液型建筑防水涂料包括厚质氯丁胶乳防水涂料、氯乙烯－偏二氯乙烯共聚物乳液防水涂料、VAE改性沥青防水涂料及屋面防水隔热涂料；理解有光乳液涂料，云彩涂料，水性瓷釉涂料，彩砂涂料，立体花纹饰面涂料；了解我国建筑涂料的发展简史，乳液型建筑密封膏。  1.一级知识点  乳液涂料的分类，乳液涂料的组成及其与涂料性能的关系，乳液涂料的配方设计规范，乳液涂料的调制方法，乳液涂料的工业化生产，平壁乳液涂料的生产实例包括聚醋酸乙烯酯内用建筑乳液涂料、聚丙烯酸酯乳液涂料及顺－醋外用乳液涂料，乳液型建筑防水涂料包括厚质氯丁胶乳防水涂料、氯乙烯－偏二氯乙烯共聚物乳液防水涂料、VAE改性沥青防水涂料及屋面防水隔热涂料  2.二级知识点  有光乳液涂料，云彩涂料，水性瓷釉涂料，彩砂涂料，立体花纹饰面涂料  3.三级知识点  我国建筑涂料的发展简史，乳液型建筑密封膏 | | | | | | | | | | | |
| 第四部分 | | 聚合物乳液在汽车涂装工业中的应用 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 |
| **教学要求：**掌握乳液－防锈颜料/填料－颜料体积浓度（PVC）的综合考虑，自动电沉积涂料的成膜机理及槽液的持续稳定性，阻尼涂料的阻尼作用原理，乳液互穿网络阻尼涂料的研究与生产；理解乳液－防锈颜料/填料－颜料体积浓度（PVC）的综合考虑，自动电沉积涂料的成膜机理及槽液的持续稳定性，阻尼涂料的阻尼作用原理，乳液互穿网络阻尼涂料的研究与生产；了解自动电沉积涂装的推广应用，乳液腻子的研制及使用简史。  1.一级知识点  金属乳液涂料用乳液的选择，金属防护用乳液涂料的调制，自动电沉积涂料用乳液的性能、合成与调制，汽车涂装用乳液腻子的研制及应用，普通乳液阻尼涂料的研制与生产  2.二级知识点  乳液－防锈颜料/填料－颜料体积浓度（PVC）的综合考虑，自动电沉积涂料的成膜机理及槽液的持续稳定性，阻尼涂料的阻尼作用原理，乳液互穿网络阻尼涂料的研究与生产  3.三级知识点  自动电沉积涂装的推广应用，乳液腻子的研制及使用简史 | | | | | | | | | | | |
| 第五部分 | 聚合物乳液在纺织印染工业中的应用 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 | |
| **教学要求：**掌握乳液型合成增稠剂，织物柔软整理剂包括聚乙烯树脂乳液、二甲基硅油乳液、含氢硅油乳液及羟基硅油乳液，EVA乳液型静电植绒粘合剂，聚丙烯酸酯乳液防水，织物涂层剂；理解无纺布乳液粘合剂包括浸渍法、喷雾法及泡沫法乳液粘合剂；了解织物涂料乳液型印花粘合剂典型产品及应用实例。  1.一级知识点  乳液型合成增稠剂，织物柔软整理剂包括聚乙烯树脂乳液、二甲基硅油乳液、含氢硅油乳液及羟基硅油乳液，EVA乳液型静电植绒粘合剂，聚丙烯酸酯乳液防水，织物涂层剂  2.二级知识点  无纺布乳液粘合剂包括浸渍法、喷雾法及泡沫法乳液粘合剂  3.三级知识点  织物涂料乳液型印花粘合剂典型产品及应用实例 | | | | | | | | | | | |
| 第六部分 | 聚合物乳液在皮革工业中的应用 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 2 | |
| **教学要求：**掌握皮革常用聚合物乳液包括丙烯酸树脂乳液、聚氨酯乳液及硝化棉乳液，聚合物乳液在皮革涂饰中的应用，涂饰缺陷与防止；理解聚合物乳液皮革涂饰剂的发展趋势，涂饰实际配方与操作，高档革的新涂饰法；了解皮革整饰概论，低品质革生产时尚。  1.一级知识点  皮革常用聚合物乳液包括丙烯酸树脂乳液、聚氨酯乳液及硝化棉乳液，聚合物乳液在皮革涂饰中的应用，涂饰缺陷与防止  2.二级知识点  聚合物乳液皮革涂饰剂的发展趋势，涂饰实际配方与操作，高档革的新涂饰法  3.三级知识点  皮革整饰概论，低品质革生产时尚 | | | | | | | | | | | |
| 第七部分 | 聚合物乳液在其它方面的应用 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | 4 | |
| **教学要求：**掌握典型聚合物乳液在造纸工业中的应用及实例，聚合物乳液微球在生物医学中的应用，聚合物乳液对水泥砂浆（混凝土）的改性，聚合物乳液在防止土壤侵蚀中的应用；理解乳液型地板上光剂，乳液型油田堵水调剖剂，聚合物乳液在制造泡沫塑料中的应用，光固化乳液及其应用，水乳型油墨；了解聚合物乳液在银盐感光材料、食品保护、显像管生产、园艺工作等中的应用。  1.一级知识点  典型聚合物乳液在造纸工业中的应用及实例，聚合物乳液微球在生物医学中的应用，聚合物乳液对水泥砂浆（混凝土）的改性，聚合物乳液在防止土壤侵蚀中的应用  2.二级知识点  乳液型地板上光剂，乳液型油田堵水调剖剂，聚合物乳液在制造泡沫塑料中的应用，光固化乳液及其应用，水乳型油墨  3.三级知识点  聚合物乳液在银盐感光材料、食品保护、显像管生产、园艺工作等中的应用 | | | | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

1. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对聚合物乳液合成与应用技术的认识、聚合物乳液在生活中的应用内容及聚合物乳液合成与应用技术未来的发展进行课堂讨论。

1. 考核和评价方式

理论课：在考核形式上，采用小论文的办法考核学生掌握知识的情况和运用所学知识去分析问题、解决问题的能力；成绩评定包括论文成绩(70 %)和平时成绩包括考勤、提问、作业等（30 %）。

1. 教材和教学参考资料

教材：耿耀宗 等.合成聚合物乳液制造与应用技术.中国轻工业出版社，1999

主要参考书：

(1) 曹同玉 等.聚合物乳液合成原理性能及应用.化学工业出版社，2007

(2) 李东光 等.聚合物乳液配方与工艺. 化学工业出版社，2012

执笔人：张正辉 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《新能源技术与材料》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410320 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 新能源技术与材料 | | | | | | |
| 英文名称 | Technology and Materials of New Energy | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 罗保民 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 新能源技术与材料 | | | | | | |

1. 课程教学目标

新能源技术与材料是一门与人们日常生活密切相连的材料分支学科，是材料和化学类专业一门扩展视野的选修课。通过本课程的学习，使学生比较系统地掌握各种新能源技术的基本原理、发展现状；了解人类的能源危机和一些解决方案；培养学生分析问题、解决问题及自学新知识的能力，发展学生的智力。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握新能源技术的基本概念、基本原理的能力，了解各种新能源技术的优缺点。

能力目标：掌握新能源技术与材料学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

新能源技术与材料课程是高等学校材料化学专业的一门专业选修课程，使学生在学习材料科学基础、物理化学、大学物理等课程的基础上，较系统地掌握各种新能源技术的原理和所用材料的结构性能；了解各种新能源材料在生活中的应用，提高学生的认知能力，培养学生的创新能力；了解新能源领域的新成果和发展动态，培养学生灵活运用、综合分析和解决问题的能力，为今后从事新能源行业相关工作打下理论基础。

3.课程内容简介

本课程为材料化学专业的选修课程，学分数2，总学时数32，主要讲授内容是镍氢电池、锂离子电池、非锂金属离子电池、燃料电池、太阳能电池、储能材料、超级电容器、风能发电技术、生物质发电技术、地热发电技术、潮汐发电技术等，介绍新能源技术的前沿及应用。

4.理论教学基本要求

通过该门课程学习，使学生了解各类新能源技术的工作原理、各种能源技术所涉及的材料的制备方法、技术要求等。通过学习，学生应获得较宽广的能源科学知识，对新能源的发展现状和未来具有比较全面的认识。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点). 精讲内容主要是各种能源技术的工作原理; 导学内容是各种能源技术在实际生活中的应用及使用范围; 研讨内容是新能源技术最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。 通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  罗保民，男，2013.7月毕业于中国科学院大学获工学博士学位。美国波多黎各大学访问学者。2013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了结构化学、材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、物理化学实验、有机化学实验、材料化学实验课程的主讲工作，教学效果优秀，发表教研论文二篇。本人一直致力于直接甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究工作，目前发表学术论文近二十篇，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目一项，校级项目1项。  高远飞：男，2014年7月毕业于中国地质大学（北京）。2014.12-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图等课程的主讲工作。研究方向为新能源材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩，发表学术论文10篇，授权国家发明专利2项。主持河南省教育厅项目1项。  左军超，男，2013年7月毕业于中科院化学所。2013.07-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术、固体物理等课程的主讲工作。研究方向为纳米多孔材料的合成与制备工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文多篇，授权国家发明专利3项。主持国家青年基金项目1项，河南省教育厅项目1项。  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通。目前一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 1 | 6 |
| 第二章 | 金属氢化物镍电池 | 2 | 6 |
| 第三章 | 锂离子电池 | 4 | 6 |
| 第四章 | 燃料电池 | 4 | 6 |
| 第五章 | 太阳能电池 | 5 | 6 |
| 第六章 | 相变储能材料 | 2 | 6 |
| 第七章 | 超级电容器 | 3 | 6 |
| 第八章 | 非锂金属离子电池 | 3 | 6 |
| 第九章 | 风力发电技术 | 2 | 6 |
| 第十章 | 生物质发电技术 | 2 | 6 |
| 第十一章 | 地热发电技术 | 2 | 6 |
| 第十二章 | 潮汐发电技术 | 2 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | ☑理论/□实践 | 学时 | 1 |
| **教学要求：**简单了解能源、新能源及其利用技术、新能源材料、新能源材料发展方向、新能源材料的关键技术。  1.一级知识点  新能源及其利用技术、新能源材料  2.二级知识点  能源的概念与分类  3.三级知识点  新能源材料发展方向和关键技术 | | | | |
| 第二部分 | 电池技术 | ☑理论/□实践 | 学时 | 21 |
| **教学要求：**掌握镍氢电池、锂离子电池、非锂金属离子电池、燃料电池、太阳能电池、超级电容器的工作原理；了解电池所用材料；了解技术发展水平、现状及挑战  1.一级知识点  镍氢电池、锂离子电池、非锂金属离子电池、燃料电池、太阳能电池、超级电容器的工作原理  2.二级知识点  电池所用材料  3.三级知识点  发展水平、现状及挑战 | | | | |
| 第三部分 | 发电技术 | ☑理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握风力发电、生物质发电、地热发电、潮汐发电的原理；了解各种发电技术所用设备；了解发展现状、前景及挑战  1.一级知识点  风力发电、生物质发电、地热发电、潮汐发电的原理  2.二级知识点  发电技术所用设备  3.三级知识点  各发电技术发展现状、前景及挑战 | | | | |
| 第四部分 | 相变储能材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握相变储能的基本原理；了解相变材料的分类、常见相变储能材料、相变储能材料的工程应用  1.一级知识点  相变储能的基本原理  2.二级知识点  相变材料的分类、常见相变储能材料  3.三级知识点  相变储能材料的工程应用 | | | | |

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

讨论各种电池技术和发电技术的前景。

10.考核和评价方式

评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(论文或开卷考试，占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩 = 平时考核（讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：

吴其胜主编，《新能源材料》（第2版），华东理工大学出版社，2017年6月

黄素逸主编，《新能源发电技术》，中国电力出版社，2017年10月

参考书：

1．王长贵主编，《新能源发电技术》，中国电力出版社，2003年10月

2．于国强主编，《新能源发电技术》，中国电力出版社，2009年8月

3．朱继平主编，《新能源材料技术》，化学工业出版社，2015年1月

执笔人：罗保民 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《统计热力学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410323 | | 编写时间 | | | 2016.4 | |
| 课程名称 | 统计热力学 | | | | | | |
| 英文名称 | Statistical Thermodynamics | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 程治国 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课√个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 大学物理、无机化学、物理化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

统计热力学是化学类专业的个性化课程。通过本课程的学习，使学生比较系统地掌握统计热力学的基础理论和基本知识；了解本学科的科学成就及发展趋势；培养学生分析问题、解决问题及自学新知识的能力，发展学生的智力。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：本课程将全面讲授与热现象有关的物质宏观物理性质的唯象理论和统计理论，并对二者的特点与联系有一个较全面的认识。使学生掌握统计热力学的基本概念、掌握基本定理、定律、基本公式、基本热力学量及它们之间相互推导。

能力目标：通过该课程的学习使学生初步建立分析微观世界的思路和方法，并培养学生分析问题、解决问题、进行创造性思维的能力，使理论分析能力得到必要的锻炼，为进一步学习打下牢固的基础。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度。

2.课程教学目的与任务

本门课程教学的目的是从物质的微观性质出发，用统计的方法，研究体系的宏观热力学性质。在学习的过程中提高大学生的自学能力和科研能力；提高大学生思想素质及综合分析问题的能力。

开设本门课程的任务是通过本课程学习，使学生能够以量子力学的结论和公式为基础，从分析微观粒子的运动形态入手，了解物质宏观性质的本质，用统计平均的方法确定微观粒子的运动和宏观性质之间的联系。使学生能够初步建立分析微观世界的思路和方法，使理论分析能力得到必要的锻炼，为进一步学习打下牢固的基础

3.课程内容简介

本课程为大学本科化学专业的个性化课程，学分数2，总学时数34。统计热力学主要讲授内容是从微观粒子所遵循的量子规律出发，用统计的方法推断出宏观物质的各种性质之间的联系，阐明热力学定律的微观含义,揭示热力学函数的微观属性。

4.理论教学基本要求

通过该门课程学习，使学生掌握统计热力学的基本知识及基本原理，从系统内部粒子的微观性质及其结构的数据出发，在统计原理的基础上，运用力学和统计规律推求大量粒子运动的统计平均结果，从而得到宏观性质。可以根据统计单元的力学性质（如速率，动量，位置，振动等）,用统计的方法来推求系统的宏观热力学性质（如压力，热容，熵等）。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点). 精讲内容主要是统计体系、波兹曼统计、配分函数与热力学函数的关系; 导学内容是定位系统、最概然分布、最大项法、全配分函数。研讨内容是波色-爱因斯坦统计、费米-狄拉克统计、晶体的热容。 通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：程治国，男，讲师，硕士毕业于北京理工大学，主讲课程：物理化学、物理化学实验、统计热力学等课程，有着丰富的统计热力学教学经验。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 程治国 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 统计热力学主讲 |
| 杨奇超 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 统计热力学主讲 |

7.课时分配表：（本课程开设时间为一学期，共34学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 统计热力学概论 | 4 | 5 |
| 第二章 | 波兹曼统计 | 6 | 5 |
| 第三章 | 配分函数 | 10 | 5 |
| 第四章 | 配分函数与热力学函数的关系 | 14 | 5 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

8.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部分名称 | 统计热力学 | ■理论/□实践 | 学时 | 34 |
| **教学要求**：握统计热力学的基本知识及基本原理，从系统内部粒子的微观性质及其结构的数据出发，在统计原理的基础上，运用力学和统计规律推求大量粒子运动的统计平均结果，从而得到宏观性质。可以根据统计单元的力学性质（如速率，动量，位置，振动等）,用统计的方法来推求系统的宏观热力学性质（如压力，热容，熵等）。  1.一级知识点  统计体系、波兹曼统计、配分函数、热力学函数  2.二级知识点  定位系统、最该然分布、最大项法、全配分函数  3.三级知识点  波色-爱因斯坦统计、费米-狄拉克统计、晶体的热容 | | | | |

1. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。由任课教师提出问题，学生通过自学进行解答, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题—— 探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、学生回答问题情况、作业请情况等。

学期总成绩 = 平时成绩（30%）+期末成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：《物理化学》，万洪文，詹正坤主编，（第二版）高等教育出版社

参考书：

1.《统计热力学》（第二版）梁希侠、班士良编，科学出版社

2.《物理化学》（第五版）上、下册，傅献彩，沈文霞等编，高等教育出版社

执笔人：程治国 教研室主任：杨奇超

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

**《复合材料学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410324 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 复合材料学 | | | | | | |
| 英文名称 | **Composite Materials** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 高远飞、李 涛、罗保民、左军超等 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料概论、材料化学、材料科学基础 | | | | | | |

1. 课程教学目标

本课程通过对系统掌握复合材料(特别是金属基、陶瓷基复合材料)应用领域的科学与工程方面基本理论和知识，使学生了解和掌握复合材料的主要制备工艺手段与技术方法。达到基本胜任从事材料制备、加工成型、材料结构与性能分析工作的科研、教学、设计、技术开发、生产管理的高级工程技术人才的目的。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握复合材料的基本概念、基本理论、类型和基本应用知识的能力，对常用复合材料的结构与性质的分析、应用能力。

能力目标：掌握复合材料学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

《复合材料学》是针对材料专业高年级学生开设的一门专业选修课程。本课程是学生在学完了材料学基础、无机非金属材料学等主要专业基础课程之后，进一步拓宽专业知识而开设的课程。它包括金属基复合材料，聚合物基（或高分子基）复合材料及无机非金属基复合材料三大块内容。目的是通过课堂教学与课程论文交流等方式，使学生能够较全面和系统地理解复合材料的重要基本概念和理论，各类复合材料的性能、成型工艺、界面特征和结构设计以及复合材料，特别是先进复合材料的发展趋势；同时具有初步的复合材料设计能力，为学生今后在复合材料领域的深造和专门研究奠定较坚实的基础。

3.课程内容简介

本课程学分数2，总学时数34，本课程以恰当的比例分别对复合材料的各种增强材料、复合材料的各种基体材料以及聚合物基复合材料、陶瓷基复合材料等的性能、制备、应用和发展动态进行了较为系统的讨论。使学生在已有的材料科学的基础上，较为系统地学习复合材料的各种基体材料和增强材料，以及各种复合材料的性能、制备方法与应用，了解材料的复合原理，以及复合材料的发展方向。从而丰富和拓宽学生在材料及材料学方面的知识。

4.理论教学基本要求

复合材料科学是现代高技术的三大支柱之一-材料科学中的重要组成部分，发展十分迅速，因此本课程力求在讲授复合材料基础知识的同时，对该领域的一些新进展亦做适当介绍。由于本课程的内容较广，课时太少，故暂时不安排实验课。教学环节有课堂讲授、学生自学、习题讨论课，期末测验。通过上述教学步骤，达到如下几点要求：（1）了解和掌握各类复合材料中典型材料的性能及应用。 （2） 掌握典型复合材料的成型及制备技术。（3）掌握金属基复合材料、聚合物基复合材料、陶瓷基复合材料材料的结构和性能特点。（4）掌握复合材料中的基体材料及增加材料的种类、基本物化性能及其特点。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点). 精讲内容主要是非金属矿物材料的定义与特征、分类、用途、主要研究内容; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容; 研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。 通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  高远飞，男，2014年7月毕业于中国地质大学（北京）。20014.12-至今在南阳师范学院任教，主要担任了有机化学、材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。目前高远飞同志一直致力于新能源材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文10篇，授权国家发明专利2项。主持河南省教育厅项目1项。  罗保民，男，2013.7月毕业于中国科学院大学获工学博士学位。美国波多黎各大学访问学者。2013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了结构化学、材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、物理化学实验、有机化学实验、材料化学实验课程的主讲工作，教学效果优秀，发表教研论文二篇。本人一直致力于直接甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究工作，目前发表学术论文近二十篇，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目一项，校级项目1项。  左军超，男，2013年7月毕业于中科院化学所。2013.07-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术、固体物理等课程的主讲工作。研究方向为纳米多孔材料的合成与制备工作，且已取得一定的成绩。发表学术论文多篇，授权国家发明专利3项。主持国家青年基金项目1项，河南省教育厅项目1项。  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通。目前一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料合成技术与方法、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 复合材料的增强体材料 | 4 | 5 |
| 第二章 | 复合材料的基体材料 | 4 | 5 |
| 第三章 | 复合材料的界面 | 6 | 5 |
| 第四章 | 树脂基复合材料 | 8 | 5 |
| 第五章 | 金属基复合材料 | 6 | 5 |
| 第六章 | 陶瓷基复合材料 | 6 | 5 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 复合材料的增强体材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解复合材料按增强体分类，我国玻璃纤维工业的生产状况，玻璃纤维织物的品种及性能，特种玻璃纤维的种类；世界碳纤维的生产与应用；有机纤维的性能特点。理解玻璃纤维按含碱量的分类与单丝直径分类；理解晶须的单晶本质；掌握增强体材料的选择原则，玻璃纤维的结构及化学组成，玻璃纤维的物理、化学性能，玻璃纤维及其制品的制造工艺；掌握碳纤维的结构与物理、化学、力学性能；常用颗粒增强体的种类与特点。  1.一级知识点  纤维织物的品种及性能、特种玻璃纤维的种类、世界碳纤维的生产与应用、有机纤维的性能特点  2.二级知识点  增强体材料的选择原则、玻璃纤维的结构及化学组成、玻璃纤维的物理、化学性能  3.三级知识点  常用颗粒增强体的种类与特点 | | | | |
| 第二部分 | 复合材料的基体材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解功能用复合材料的基体；理解金属基复合材料的组成特点，基体金属与增强体的相容性；掌握基体的选择原则，金属基复合材料的使用要求，常用结构复合材料的基体，常用陶瓷材料（玻璃、玻璃陶瓷、氧化物陶瓷与非氧化物陶瓷）的性能特点，聚合物材料基体的种类、组分与作用。  1.一级知识点  金属基复合材料的组成特点、基体金属与增强体的相容性、聚合物材料基体的种类、组分与作用  2.二级知识点  基体的选择原则、金属基复合材料的使用要求  3.三级知识点  复合材料基体的作用 | | | | |
| 第三部分 | 复合材料的界面 | ☑理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解复合材料界面类型与模型；理解复合材料界面的作用与作用机理；掌握金属基复合材料、聚合物基复合材料、陶瓷基复合材料的界面特点。  1.一级知识点  复合材料界面的作用与作用机理  2.二级知识点  金属基复合材料、聚合物基复合材料、陶瓷基复合材料的界面特点  3.三级知识点  界面模型的提出，及其与界面类型的关系 | | | | |
| 第四部分 | 树脂基复合材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**了解聚合物基复合材料的种类与性能，各种玻璃纤维增强复合材料的性能特点与代号，聚合物基复合材料的应用；理解聚合物基复合材料结构设计的过程；掌握聚合物基复合材料成型加工技术。  1.一级知识点  聚合物基复合材料的种类与性能，各种玻璃纤维增强复合材料的性能特点与代号，聚合物基复合材料的应用  2.二级知识点  聚合物基复合材料结构设计的过程  3.三级知识点  聚合物基复合材料成型加工技术 | | | | |
| 第五部分 | 金属基复合材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解金属基复合材料的种类与基本性能，金属基复合材料中增强体的性质；掌握金属基复合材料的强度特点，铝基复合材料的制造工艺；了解铝基复合材料的二次加工；了解镍基复合材料作为高温复合材料的特点、镍-蓝宝石反应的性质和影响、镍基复合材料的制造和性能；理解硼纤维增强钛基复合材料的相容性问题；了解钛基复合材料的研制及发展前景；掌握石墨-铝基复合材料与石墨-镍基复合材料的制备工艺，了解其他石墨增强复合材料的发展。  1.一级知识点  金属基复合材料的种类与基本性能、金属基复合材料中增强体的性质、金属基复合材料的强度特点、铝基复合材料的制造工艺  2.二级知识点  镍基复合材料的制造和性能、硼纤维增强钛基复合材料的相容性  3.三级知识点  石墨增强复合材料的发展 | | | | |
| 第六部分 | 陶瓷基复合材料 | ☑理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解陶瓷基复合材料的基体结构，常用的增强体材料；掌握纤维增强陶瓷基复合材料的特点；了解晶须和颗粒增强陶瓷基复合材料的特点；掌握陶瓷基复合材料的界面和强韧化机理；掌握陶瓷基复合材料的主要成型方法；了解晶须与颗粒增韧陶瓷及复合材料的加工与制备；了解陶瓷基复合材料的应用状况。  1.一级知识点  陶瓷基复合材料的基体结构、常用的增强体材料、掌握纤维增强陶瓷基复合材料的特点、晶须和颗粒增强陶瓷基复合材料的特点  2.二级知识点  陶瓷基复合材料的界面和强韧化机理、陶瓷基复合材料的主要成型方法  3.三级知识点  陶瓷基复合材料的应用状况 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合复合材料学科的产生发展史、与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。

10.考核和评价方式

评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(论文或开卷考试，占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

参考教材：

刘万辉 主编. 复合材料. 哈尔滨工业大学出版社，2017

教学参考书：

束德林·工程材料力学性能·机械工业出版社，2003

王荣国，武卫莉，谷万里.复合材料概论.哈尔滨工业大学出版社，1999

陈华辉，邓海金.现代复合材料，北京：中国物资出版社，1998

执笔人：高远飞 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016年9月

**《材料近现代研究方法》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410325 | | 编写时间 | | | 2016.09 | |
| 课程名称 | 材料近现代研究方法 | | | | | | |
| 英文名称 | **Modern Methods of Materials Research** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 32 | |  | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 李涛 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料化学、材料概论、材料科学基础、材料现代测试技术 | | | | | | |

1. 课程教学目标

本课程以材料科学、化学和物理学为基础，在掌握材料现代测试技术的前提下，从材料的结构和性能的测试和表征进行系统的讲解。要求学生能够根据材料的使用要求，选择合适的测试表征手段对其进行研究，从而为将来从事材料科学研究打下坚实的基础

2.课程教学目的与任务

本课程是为材料化学专业的本科生开设的一门专业选修课，通过介绍材料的微观结构表征和性能测试方法，使学生进一步掌握材料近现代测试表征的技术，并能够将各种技术结合进行灵活的应用，同时也能了解该领域内当前的一些前沿研究进展，开阔眼界，这些都有利于学生将来更好的投入科研工作中去，同时也为后续功能材料类相关课程及日后学生从事材料测试表征的工作打下基础。

3.课程内容简介

本教学大纲按照32学时数安排，主要教授内容为材料的微结构表征、材料的表界面分析，材料的性能测试，以及材料现代研究方法的发展趋势。

4.理论教学基本要求

本课程要求学生掌握材料的微结构表征、材料的表界面分析，材料的性能测试的各种技术和方法，并能综合地灵活运用，了解材料现代研究方法的发展趋势；

5.教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过结合工业、生活中的实际材料种类与特性等实例的学习达到教学目的。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  李涛，男，2013年7月毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所。2015.09-至今在南阳师范学院任教，主要担任了材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。目前李涛同志一直致力于二维纳米材料和器件的制备及其光电、催化性能的研究工作，且已取得一定的成绩。申请人发表SCI学术论文18篇，授权国家发明专利1项。主持国家自然科学基金1项，河南省科技厅科技攻关项目1项。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 张正辉 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、专业实验 |

7.课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共32学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 6 |
| 第二章 | 材料结构表征 | 12 | 6 |
| 第三章 | 材料的表界面分析 | 10 | 6 |
| 第四章 | 材料的性能测试分析 | 8 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

8.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解材料近现代研究方法的发展史；了解本课程的教学内容和意义；掌握材料近现代研究方法的分类及应用。  1.一级知识点  材料近现代研究方法的分类及应用  2.二级知识点  本课程的教学内容和意义  3.三级知识点  材料近现代研究方法的发展史 | | | | |
| 第二部分 | 材料结构表征 | □理论/□实践 | 学时 | 12 |
| **教学要求：**掌握材料的晶态、物相表征；掌握材料的形貌表征；掌握材料的组分表征；掌握材料的微区组分和结构表征；了解材料结构表征的发展趋势。  1.一级知识点  材料物相表征、材料形貌表征、材料的微区组分和结构表征  2.二级知识点  材料结晶度表征、材料组分表征  3.三级知识点  材料结构表征的发展趋势 | | | | |
| 第三部分 | 材料表界面分析 | □理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**了解材料表界面研究方法的发展史；掌握材料表界面研究的方法技术及其实际应用；了解材料表界面研究方法的发展趋势。  1.一级知识点  材料表界面研究的方法技术及其实际应用  2.二级知识点  材料表界面研究方法的发展史  3.三级知识点  材料表界面研究方法的发展趋势 | | | | |
| 第四部分 | 材料的性能测试分析 | □理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握材料的热性能测试分析方法；掌握材料的电性能测试分析方法；掌握材料的磁性能测试分析方法；掌握材料的光电性能测试分析方法；了解材料性能测试分析的发展趋势。  1.一级知识点  材料的热性能测试分析方法、材料的电性能测试分析方法、材料的磁性能测试分析方法  2.二级知识点  材料的光电性能测试分析方法  3.三级知识点  材料性能测试分析的发展趋势 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合材料近现代研究方法的产生发展史，及其与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照材料近现代研究方法各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。如涉及材料近现代研究方法的最新进展及发展趋势的内容，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题——探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。结合有机化学课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩=平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：常铁军主编，《材料现代研究方法》，哈尔滨工程大学出版社，2005年1月。

参考书：

1. 周玉，《材料分析测试技术》(第二版)，哈尔滨工业大学出版社，2008年。

2. 张善勇，《材料分析技术》，科学出版社，2010年。

执笔人：李涛 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.09

**《绿色化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410326 | | 编写时间 | | | 2016.4 | |
| 课程名称 | 绿色化学 | | | | | | |
| 英文名称 | **Green Chemistry** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 孟召辉、  张廉奉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | 通识教育拓展课 | | | | | | |
| 预修课程 | 无机化学，有机化学，分析化学，物理化学 | | | | | | |

1.课程教学目标

绿色化学是用化学方法来防止污染产生的一门新兴交叉学科，是减少污染产生、降低资源消耗和实现人类可持续发展的重要科学基础，它吸收了当代物理、生物、材料、信息等学科的最新理论和技术，是当今化学科学研究的前沿。通过本课程的学习，使学生掌握绿色化学的基本概念、基本理论、基本方法等基础知识，了解绿色化学应用及发展前景，认识绿色化学对社会生产和生活的影响；认识环境危机、能源危机的严峻性，明确绿色化学兴起的历史必然性和必要性及其对人类可持续发展的重要意义；建立新的环保理念，树立科学的发展观。使学生开阔视野、拓展知识面，消除“新科盲”、“化学盲”，提高学生的科技素质、培养复合型人才。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握绿色化学的基本概念、基本理论和基本方法等基础知识，了解绿色化学应用及发展前景，认识绿色化学对社会生产和生活的影响；认识环境危机、能源危机的严峻性，明确绿色化学兴起的历史必然性和必要性及其对人类可持续发展的重要意义；建立新的环保理念。

能力目标：掌握化学学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

绿色化学是20 世纪90 年代中期才产生的一门新兴学科，是研究如何节约资源、开发新资源和从源头上消除污染的化学，是实现循环经济和可持续发展的重要科学技术基础。绿色化学体现了科学发展观，是当今化学科学研究的前沿。化学在提高人类生存质量的同时，也使人类面临危机，我们需要建立一种新的理念，来指导我们的科技发展。绿色化学作为绿色浪潮中的一朵奇葩，它的理念、它内含的价值观、它所引发的绿色产业革命都是值得我们关注的。绿色化学不仅涉及了化学的一些基本知识，由于它是这个时代的产物，体现了传统学科所缺乏的新的理念、新的思维方式，也为解决人类生存问题开了一剂良药、是开启人类更高层次文明大门的一把金钥匙，是打开我们眼界的一扇窗口。开设本课程的目的在于通过在大学生中普及绿色化学基本知识，培养大学生的绿色化学意识，了解如何利用科学技术实现可持续发展，这对于提高学生的综合素质，增强社会责任感 。

3.课程内容简介

本课程为化学、应用化学、制药、材料专业的教育拓展课，学分数2，总学时数36。本课程主要教学内容有 ： 绪论；绿色产品的评价体系与方法；.绿色产品的设计原理；.绿色材料；绿色纤维与纺织品；绿色农业与绿色食品；绿色化工产品；绿色药物。

4.理论教学基本要求

通过本课程的学习，使学生掌握绿色化学的基本概念、基本理论、基本方法等基础知识，了解绿色化学应用及发展前景，认识绿色化学对社会生产和生活的影响；认识环境危机、能源危机的严峻性，明确绿色化学兴起的历史必然性和必要性及其对人类可持续发展的重要意义；建立新的环保理念，树立科学的发展观。使学生开阔视野、拓展知识面，消除“新科盲”、“化学盲”，提高学生的科技素质、培养复合型人才。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点). 精讲内容主要是绿色化学的基本概念、基本理论、基本方法等基础知识，; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容(如绿色材料及用途) ; 研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。 通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：本人任教以来，已经主讲了化学工艺学，化工原理，化工设备机械设计，无机及分析化学，基础化学，仪器分析，食品分析，工业分析，分析化学实验，综合化学实验等十几门课程，科研方面在分析化学领域，电化学领域，无机化学领域发表论文 二十多篇，参加多项研究项目。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 张廉奉 | 女 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 分析化学教学等，课程内容审核，管理 |
| 孟召辉 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 绿色化学、工业分析教学等。 |

课时分配表：（本课程开设时间为一学期：共36学时 ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 1 |
| 第二章 | 绿色产品的评价体系与方法 | 5 | 1 |
| 第三章 | 绿色产品的设计原理 | 5 | 1 |
| 第四章 | 绿色材料 | 8 | 1 |
| 第五章 | 绿色纤维与纺织品 | 6 | 1 |
| 第六章 | 绿色农业与绿色食品 | 6 | 1 |
| 第七章 | 绿色化工产品 | 2 | 1 |
| 第八章 | 绿色药物 | 2 | 1 |
|  | 合计学时 | 36 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一讲（部分） | 绪论 | 理论 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解人类面临的环境问题与可持续发展战略；了解绿色化学的提出与发展；熟悉绿色化学“十二原则”。  1.一级知识点 绿色化学的概念；人类面临的环境问题  2.二级知识点 绿色化学的十二原则。  3.三级知识点 绿色化学的提出和发展 | | | | |
| 第二讲（部分） | 绿色产品的评价体系与方法 | 理论 | 学时 | 5 |
| **教学要求：**熟悉绿色产品的涵义； 熟悉绿色产品的评价体系  1.一级知识点 绿色产品的含义特点以及绿色产品与传统产品的区别  2.二级知识点 绿色产品的评价体系  3.三级知识点 生命周期评估的发展历程及应用 | | | | |
| 第三讲（部分） | 绿色产品的设计原理 | 理论 | 学时 | 5 |
| **教学要求：**掌握十二原则应用分析，熟悉绿色化工产品的绿色设计途径以及设计安全化学品；了解绿色化工工艺设计思路，熟悉可持续性定义，了解量化可持续性的参数，熟悉可持续性分析方法与应用实例；掌握实施清洁生产的主要途径，了解循环经济的3R原则。  1.一级知识点 绿色设计途径与方法  2.二级知识点 可持续性分析途径与方法。  3.三级知识点 清洁化途径与方法 | | | | |
| 第四讲（部分） | 绿色材料 | 理论 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**了解绿色高分子材料种类和开发方法；熟悉绿色高分子材料聚乳酸的合成；了解绿色生物材料的分类和发展；熟悉生物惰性材料、生物活性材料、生物降解材料、生物复合材料的种类；了解绿色纳米材料的含义与发展；熟悉绿色纳米材料的合成、主要性能及应用；了解有关绿色建筑装饰材料；熟悉绿色能源材料的特点、研究重点及意义；掌握绿色二次电池的种类；熟悉燃料电池和太阳能电池。  1.一级知识点 绿色高分子材料；绿色生物材料；绿色纳米材料  2.二级知识点 绿色能源材料。  3.三级知识点 绿色建筑装饰材料 | | | | |
| 第五讲（部分） | 绿色纤维与纺织品 | 理论 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解绿色纤维的定义、标准与分类；了解绿色纤维开发及发展现状；熟悉常见的绿色纤维；了解绿色印染助剂的定义、标准与分类；熟悉常见的绿色印染助剂；了解常见的天然染料和新型环保染料；了解绿色纺织品的定义、标准与分类；熟悉常见的绿色纺织品；了解绿色纺织品清洁化生产工艺。  1.一级知识点 绿色染料； 绿色纺织印染助剂  2.二级知识点 绿色纺织品清洁化生产工艺。  3.三级知识点 绿色纤维；绿色纺织品 | | | | |
| 第六讲（部分） | 绿色农业与绿色食品 | 理论 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解绿色农药的概况与发展趋势；熟悉绿色农药的使用原则；了解绿色肥料的概念、研究现状与发展趋势；熟悉绿色肥料的使用原则；了解绿色生物肥料；了解绿色食品添加剂的概念、特征及使用原则；熟悉常见的绿色食品添加剂。  1.一级知识点 绿色肥料  2.二级知识点 绿色农药  3.三级知识点 绿色食品添加剂 | | | | |
| 第七讲（部分） | 绿色化工产品 | 理论 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解催化剂的分类；熟悉分子筛催化剂、杂多酸催化剂、绿色固体超强酸催化剂；了解绿色环保玻璃、焊膏；熟悉绿色磷酸盐工业；掌握绿色无机合成化学的方法；熟悉绿色表面活性剂、聚合物添加剂、绿色燃料添加剂的种类；了解生物酶、绿色生物饲料种类。  1.一级知识点 绿色催化剂；绿色精细化学品  2.二级知识点 绿色生物化工产品  3.三级知识点 绿色无机化工产品 | | | | |
| 第八讲（部分） | 绿色药物 | 理论 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解绿色天然药物的定义及分类；熟悉超临界萃取技术和超声波提取技术在天然药物提取中的应用；了解绿色拆分技术、绿色合成技术。  1.一级知识点 绿色天然药物  2.二级知识点 绿色合成药物  3.三级知识点 药物的含义，作用及分类 | | | | |

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合绿色化学学科的产生发展史、绿色化学与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照绿色化学各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。如绿色产品的特性及用途等与社会生活联系紧密内容，由任课教师提出问题学生通过自学进行解答；涉及本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题作为研讨内容，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题—— 探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。组织学生对已知典型商品进行讨论，评价其绿色性，对工厂进行调查，判断生产过程的绿色性

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考查方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。考查分为平时考查和期末考查。平时考查：平时考查包括考勤、提问、作业等成绩，平时成绩占总成绩的30%。期末考查：期末考查可以根据学习情况，采用撰写论文的形式，考查学生的综合分析能力和解决问题能力以及创新能力。期末考查成绩占总成绩的70%。

学期总成绩 = 平时考查（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考查成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：李群主编.《绿色化学原理与绿色产品设计》.北京：化学工业出版社，2008

参考书：

1. 仲崇立编著.《绿色化学导论》. 北京：化学工业出版社，2000

2. 闵恩泽、吴巍编著.《绿色化学与化工》. 北京：化学工业出版社，2000

3. 杨家玲主编.《绿色化学与技术》. 北京：北京邮电大学出版社，2001

4. 胡常伟、李贤均编著.《绿色化学原理和应用》. 北京：中国石化出版社，2002

5. 贡长生、张克立主编.《绿色化学化工实用技术》. 北京：化学工业出版社，2002

6. 魏荣宝、梁娅、孙有光编.《绿色化学与环境》. 北京：国防工业出版社，2006

7. 沈玉龙、曹文华编.《绿色化学》. 北京：中国环境科学出版社，2009

执笔人： 孟召辉 教研室主任： 张廉丰 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.4

**《固体物理》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410328 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 固体物理 | | | | | | |
| 英文名称 | Solid State Physics | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 左军超 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课 个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 材料化学、材料科学基础、大学物理 | | | | | | |

一、课程教学目标

本课程是化学专业的专业方向课。本课程介绍在量子力学的基础上分析材料内部的微观结构和相关性能，课程的内容涉及对象主要包括包括金属材料、无机材料、半导体材料等，涵盖面比较广泛。通过本课程的学习，使学生掌握材料量子力学的基本知识及晶格和电子运动对材料性能的影响；培养灵活应用所学知识并建立模型认识好理解材料内部微观粒子的运动状态和处理相关问题的能力，提高理论知识，适应社会生产和发展的需要。

二、课程教学目的与任务

课程通过讲解量子力学理论基础、晶体结构与晶体结合、晶体振动与晶体的热性质、能带理论等知识，使学生能够通过理论分析材料的半导体性能、磁性、介电和铁电性能、固体的超导性等。

三、课程内容简介

本教学大纲按照36学时数安排，教材内容包括量子理论基础、晶体结构与晶体结合、晶体振动与晶体的热性质、金属自由电子理论、能带理论基础、半导体晶体、固体的磁性、固体的介电和铁电性质、固体的超导性 。

四、理论教学基本要求

本课程要求学生领悟量子力学理论基础、晶体结构与晶体结合、晶体振动与晶体的热性质、能带理论等知识，并能够能够通过理论分析材料的半导体性能、磁性、介电和铁电性能、固体的超导性等。

五、实践教学要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验（上机）学时 | | 0 | | 应开实验项目个数 | | |  | |
| 序号 | 实验项目名称 | | 实验要求 | | 学时分配 | 实验类型 | | 备　注 |
| 例： |  | | 必做 | |  | 验证性 | |  |

六、教学方式与方法

多媒体辅助教学，以“教学应由传授知识转向传授学习知识的方法”的教改思路，加强教学方法的启发性、针对性、交互式和实效性，将“接受学习”和“发现学习”有机地结合起来，改“单向式”为“双向式”，引导学生由“学会”过渡到“会学”和“会用”，注重培养学生获取知识的能力和创新意识，通过结合工业、生活中的实际材料种类与特性等实例的学习达到教学目的。

七、主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  左军超，男，2013.7月毕业于中国科学院化学研究所。20013.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了无机化学、中级无机化学、固体物理、材料合成技术与方法等课程的主讲工作，教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，上网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师学习，及时与学生沟通，这几年初步形成了自己的教学风格，教学受到了同行和学生们的普遍好评。  目前左军超同志一直致力于纳米多孔材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩，主持国家自科基金项目1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文多篇，授权国家发明专利3项。  罗保民：男，2013月毕业于中国科学院大学，博士，主持国家自科基金1项，河南省教育厅重点项目1项，发表SCI论文20余篇，发表教研论文2篇。研究方向：甲醇燃料电池阳极催化剂的制备与性能研究。  高远飞：男，2014毕业于中国地质大学（北京），博士，主持河南省教育厅项目1项，发表SCI学术论文4篇，授权国家发明专利2项。研究方向：新能源材料的合成及其性能研究工作。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 左军超 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 半导体材料、材料力学、纳米材料与纳米技术 |
| 罗保民 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料科学基础、无机材料科学基础、新能源技术与材料、材料化学专业实验 |
| 高远飞 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料性能学、材料科学概论、材料加工工艺、材料工程制图 |
| 李 涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 材料化学、材料现代测试技术、薄膜材料与技术 |

课时分配表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 量子力学基础 | 4 | 6 |
| 第二章 | 晶体结构与晶体结合 | 4 | 6 |
| 第三章 | 晶格振动与晶体的热性质 | 6 | 6 |
| 第四章 | 金属自由电子理论 | 6 | 6 |
| 第五章 | 能带理论基础 | 6 | 6 |
| 第六章 | 半导体晶体 | 6 | 6 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

八、教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 量子力学基础 | | 理论/□实践 | | | | 学时 | | | 4 |
| **教学要求：**了解量子力学的历史、费米子和玻色子的概念，掌握不含时间的薛定谔方程、对简单薛定谔方程的求解、微波粒子的波粒二象性和波函数，。  1. 一级知识点：  不含时间的薛定谔方程、简单薛定谔方程的求解和分析、微观粒子的波粒二象性和波函数、费米子和玻色子。  2. 二级知识点: 费米子和玻色子 | | | | | | | | | | |
| 第二部分 | 晶体结构与晶体结合 | | | | 理论/□实践 | | | 学时 | | 4 |
| **教学要求：**了解面心立方、体心立方和简单立方，掌握晶体结构的周期性、常见的实际晶体结构、倒格子的概念，会画布里渊区。  1. 一级知识点:  晶体结构的周期性、实际晶体结构、倒格子、布里渊区   1. 实际晶体结构   2. 二级知识点: 面心立方、体心立方、简单立方 | | | | | | | | | | |
| 第三部分 | 晶格振动与晶体的热性质 | | | | | 理论/□实践 | | | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解声子的碰撞过程及对固体热导的影响，掌握简谐近似、晶格的振动、格波的概念、色散关系、晶格振动的量子化、声子的概念以及晶格比热的求法。  1.一级知识点：  简谐近似、一维简单晶格的振动、一维双原子晶格的振动、格波的概念、色散关系、晶格振动量子化、声子、晶格比热的求法  2. 二级知识点：  声子的碰撞过程及其对固体热导的影响 | | | | | | | | | | |
| 第四部分 | 金属自由电子理论 | | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 6 |
| **教学要求：**了解经典自由电子理论，掌握量子自由电子理论、态密度的概念、费米面的物理意义、金属的低温比热和电导率。   1. 一级知识点:   量子自由电子理论、态密度的概念、费米面的物理意义、金属的低温比热和电导率  2. 二级知识点:  经典自由电子理论 | | | | | | | | | | |
| 第五部分 | | 能带理论基础 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 6 |
| **教学要求：**了解角色近似和单电子近似，掌握布洛赫定律、能带的表示方法、能带的一般性质、有效质量、能带与导电性的关系。   1. 一级知识点:   布洛赫定律、能带的表示方法、能带的一般性质、有效质量、能带与导电性的关系  2. 二级知识点:  绝热近似、单电子近似  三级知识点: 金属自由电子模型、紧束缚模型 | | | | | | | | | | |
| 第六部分 | | 半导体晶体 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 6 |
| **教学要求：**了解半导体与非半导体接触，掌握半导体的能带结构、直接带隙、间接带隙、本征吸收、电子与空穴的有效质量、施主掺杂、受主掺杂、p-n结、半导体电阻率与温度关系。   1. 一级知识点:   半导体的能带结构、直接带隙、间接带隙、本征吸收、电子与空穴的有效质量、施主掺杂、受主掺杂、p-n结、半导体电阻率与温度关系  2. 二级知识点:  半导体和非半导体接触 | | | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对纳米材料的认识、制备方法在生活、工业中的应用内容及新材料的发展进行课堂讨论。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。 结合有机化学课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：费维栋 编. 固体物理， 哈尔滨工业大学出版社，2014

主要参考书：

1. 黄昆原著，韩汝琦改编，《固体物理学》，高等教育出版社

2. 方俊鑫，陆栋主编，《固体物理学》，上海科学技术出版社

3. C. 基泰尔著，项金钟，吴兴惠译《固体物理导论》（原著第八版），化学工业出版社

4. N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, Solid State Physics, 世界图书出版公司

执笔人：左军超 教研室主任：高远飞 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.9

**《中级无机化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410329 | | 编写时间 | | | 2016.8 | |
| 课程名称 | 中级无机化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Intermediate Inorganic Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 36 | 理论讲授学时 | | 36 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 党元林、黄运瑞、刘小娣、叶立群、黄群曾等 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课√个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 无机化学 | | | | | | |

1.课程教学目标

中级无机化学是一门介于无机化学和高等无机化学之间的一门中级水平的无机化学课程，是应用化学专业重要的专业选修课。本课程将化学热力学、化学动力学和结构理论等密切结合来论述元素化学，体现了无机化学的系统性、整体性和连贯性。本课程在基础理论的基础上，还对现代无机化学的热点问题给予足够的重视，包括现代无机化学所涉及的新领域、新知识和无机新型化合物等。通过本课程的学习，使学生进一步完整的把握无机化学的知识体系，为今后的科研、工作以及研究生的考试及学习打下坚实的基础；使学生了解无机化学的新成果和未来发展方向；培养学生分析问题、解决问题及自学新知识的能力。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握近代无机化学的基本知识、基本理论；运用热力学、动力学及结构化学知识掌握重要类型无机物的结构和反应特性；了解近代无机化学的某些新兴领域。

能力目标：培养学生运用先行课所学的理论知识来解决无机化学的实际问题；使学生了解现代无机化学的新领域、新知识和新成就，扩展无机化学的知识面，加深对元素周期律和物质结构等理论的理解；培养学生独立思考和自主学习的能力，提高学生分析问题和解决问题的能力；提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生积极向上、刻苦务实、实事求是和勇于创新的素质。

2.课程教学目的与任务

中级无机化学课程是高等学校应用化学专业的专业选修课程，使学生在学习无机化学、物理化学和结构化学的基础上，将大量貌似杂乱无章的无机化学元素和化合物的描述性知识得以系统化、条理化和规律化；使学生不仅加深对无机物质性质的认识和了解，也使学生加深对物理化学等课程中学习的原理的理解；使学生了解现代无机化学的研究前沿和发展趋势，培养学生综合分析、解决问题和阅读无机化学文献的能力，为今后从事无机化学相关工作打下理论基础。

3.课程内容简介

本课程为大学本科化学专业的重要的专业选修课，学分数2，总学时数32，主要讲授内容包括原子，分子和元素周期性、酸碱和溶剂化学、无机材料化学、元素化学和生物无机化学等。并在此基础上讲述现代无机化学所涉及的新理论、新领域、新知识和无机新型化合物，介绍无机化学学科发展的前沿。

4.理论教学基本要求

通过该门课程学习，使学生掌握现代无机化学的重要理论，包括原子结构理论和改进的Slater规则等；掌握热力学在无机化学中的应用，包括晶格能的计算、玻恩-哈伯热化学循环的设计、计算化合物的标准生成焓来预测和判断化合物的稳定性；总结、归纳和掌握s区元素、p区元素、第一过渡金属元素的性质和反应等。另外，注意在讲授内容中不断渗透新理论、新成果、新领域和新知识；根据课程要求作精心的选择、创造性组织和深入浅出地介绍，以启迪学生，使其能在时代发展水平上超前和创造思维。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点)。精讲内容主要是基础理论和热力学应用等难度较大部分；导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容(如物理性质、化合物的特性及用途)；研讨内容是本学科最新理论与研究成果等，可以利用网络资源进行学习和研讨。在教学方法上由于该课程有基础无机化学、结构化学、物理化学等先行课程作为基础，因此，除有必要讲授少量理论化学内容之外，更多的是利用前导课的知识突出其在无机化学中的应用；元素化学是该课程讲授的纲和基本内容，但与基础无机化学或普通化学既要有内容的分工，又要有讲授方法的区别。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  党元林：硕士，教 授，主讲中级无机化学。  黄运瑞：博士，副教授，主讲中级无机化学。  黄群曾：博士，副教授，主讲中级无机化学。  刘小娣：博士，副教授，主讲中级无机化学。  陈宝宽：博士，讲 师，主讲中级无机化学。  孙瑞雪：博士，讲 师，主讲中级无机化学。  赵 强：博士，讲 师，主讲中级无机化学。  叶立群：博士，讲 师，主讲中级无机化学。  史珍珍：博士，讲 师，主讲中级无机化学。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 党元林 | 男 | 教 授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 黄运瑞 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 黄群增 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 刘小娣 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 陈宝宽 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 孙瑞雪 | 女 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 赵 强 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 叶立群 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |

课时分配表：（本课程开设时间为半年，共32学时）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 |
| 第一章 | 绪论 | 2 |
| 第二章 | 原子，分子和元素周期性 | 2 |
| 第三章 | 酸碱和溶剂化学 | 4 |
| 第四章 | 无机材料化学 | 5 |
| 第五章 | s区元素 | 5 |
| 第六章 | p区元素 | 6 |
| 第七章 | d区元素 | 7 |
| 第八章 | f区元素 | 3 |
| 第九章 | 生物无机化学 | 2 |
|  | 总学时 | 36 |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | | | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解无机化学的发展历史；了解无机化学发展的现状和未来发展的可能方向；了解现代无机化学发展的特点。  1.一级知识点：   1. 无机化学的发展历史； 2. 无机化学发展的现状。   2.二级知识点：   1. 现代无机化学发展的特点； 2. 中级无机化学学习方法。   3.三级知识点：  (1) 未来无机化学发展的方向。 | | | | | | |
| 第二部分 | 原子，分子和元素周期性 | | | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**复习原子结构理论，学会用徐光宪改进的Slater规则计算电子的屏蔽常数；掌握以O2和N2 为代表的同核双原子分子，以 CO 和NO为代表的异核双原子分子的分子轨道能级图；运用杂化轨道理论，价电子对互斥理论判断、预测小分子的构型；掌握周期反常现象的表现形式及合理解释。  1.一级知识点：   1. 运用徐光宪改进的Slater规则计算电子的屏蔽常数； 2. 以CO和NO为代表的异核双原子分子的分子轨道能级图。   2.二级知识点：  (1) 周期反常现象的表现形式及合理解释。  3.三级知识点：  (1) 分子的对称性与偶极矩的关系。 | | | | | | |
| 第三部分 | 酸碱和溶剂化学 | | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握Lewis电子酸碱理论及HSAB规则、质子酸碱理论及其应用的知识；掌握各种溶剂的特点及其应用；了解影响质子酸碱，电子酸碱强度的因素；了解超酸、魔酸的理论及其应用。  1.一级知识点：   1. Lewis电子酸碱理论； 2. 硬、软酸碱分类及HSAB规则; 3. 质子酸碱理论及其应用； 4. 超酸、魔酸的理论及其应用。   2.二级知识点：   1. 酸碱理论； 2. 非水溶剂体系。   3.三级知识点：  (1) 超酸和魔酸。 | | | | | | |
| 第四部分 | 无机材料化学 | | | √理论/□实践 | 学时 | 5 |
| **教学要求：**了解离子晶体结构的Pauling规则；了解晶体缺陷的常见类型；掌握典型的超导陶瓷材料和典型的快离子导体陶瓷材料，莹石型ZrO2的性能与结构关系，了解其应用；熟悉纳米材料的基本特征，了解其制备方法和应用；了解薄膜概念、制备及应用；掌握典型的非晶态固体硅胶、玻璃及特殊非晶态固体的结构特点。   1. 一级知识点： 2. 晶体缺陷的常见类型； 3. 纳米材料的基本特征。 4. 二级知识点： 5. 离子晶体结构的Pauling规则； 6. 发光材料和磁性材料； 7. 纳米材料的制备方法和应用； 8. 薄膜概念、制备和应用。 9. 三级知识点:   (1) 典型的超导陶瓷材料和典型的快离子导体陶瓷材料的应用；  (2) 典型的非晶态固体硅胶、玻璃及特殊非晶态固体的结构特点。 | | | | | | |
| 第五部分 | s区元素 | | | √理论/□实践 | 学时 | 5 |
| **教学要求：**掌握氢的成键特征，理解氢键对物质性质的影响；掌握锂与镁、铍与铝的相似性及其解释；学会计算离子键形成时的能量变化，能正确运用理论模型和热力学循环方法计算晶格能；熟悉晶格能在无机化学中的应用；能通过对比掌握IA、**Ⅱ**A氧化物、氢氧化物、盐类的相似性和不同点；了解碱金属、碱土金属的普通配合物，掌握其冠醚配合物的配位结构特点，了解影响冠醚配合物稳定性的因素；了解碱金属、碱土金属常见有机金属化合物。   1. 一级知识点： 2. 氢的成键特征及氢键对物质性质的影响； 3. 计算离子键形成时的能量变化，运用理论模型和热力学循环方法计算晶格能，晶格能在无机化学中的应用； 4. 冠醚配合物的配位结构特点。 5. 二级知识点： 6. 锂与镁、铍与铝的相似性及其解释； 7. 碱金属、碱土金属的普通配合物； 8. 冠醚配合物稳定性的因素。 9. 三级知识点：   (1) 碱金属、碱土金属常见有机金属化合物。 | | | | | | |
| 第六部分 | p区元素 | | | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解P区元素的二元化合物；熟悉常见的卤素化合物；掌握稀有气体化合物的制备，典型反应及结构成键特点；掌握硼烷及其衍行物的分类，命名规则，熟悉Wade规则，了解硼完结构定域键处理和分子轨道处理，能熟练画出硼烷的拓扑结构，了解硼烷的典型反应；了解无机高分子的一般性质，了解无机高分子的结构及其用途。   1. 一级知识点： 2. 硼烷及其衍生物的分类及命名规则； 3. Wade规则的应用及三中心二电子键理论； 4. 硼烷的拓扑结构； 5. 稀有气体化合物的成键特点。 6. 二级知识点：   (1) 卤素元素化合物；  (2) 稀有气体化合物的制备和典型反应；  (3) 涉及沉淀-溶解平衡的计算。  3.三级知识点：  (1) 硼烷的典型反应；  (2) p区元素的二元化合物；  (3) 无机高分子的一般性质及应用。 | | | | | | |
| 第七部分 | d区元素 | | | √理论/□实践 | 学时 | 7 |
| **教学要求：**了解过渡元素的定义及其分类；掌握d轨道的特征，学会计算轨道能级；了解第一过渡系元素单质和化合物制备原理；掌握元素氧化态及物种的特征和分布，了解第一过渡系几典型元素的一般化学问题；了解自由能—温度图，自由能—氧化态图的构筑及其应用；掌握重过渡元素的特点，熟悉一些典型重过渡元素的存在与制备，金属的性质和用途，主要氧化态及其化合物、常见配合；初步了解铂系金属的特征，铂系金属配合物的性质及其应用。   1. 一级知识点： 2. d轨道的特征，轨道能级的计算； 3. 元素氧化态及物种的特征和分布； 4. 自由能-氧化态图的构筑及其应用。 5. 二级知识点：   (1) 过渡元素的定义及其分类；  (2) 自由能-温度图的应用。   1. 三级知识点   (1) 第一过渡系元素单质和化合物制备原理；  (2) 铂系金属的特征，铂系金属配合物的性质及其应用。 | | | | | | |
| 第八部分 | f区元素 | | √理论/□实践 | | 学时 | 3 |
| **教学要求：**熟悉镧系元素的价电子构型特点；熟悉镧系元素性质递变的规律并对这些变化能作出合理解释；掌握镧系收缩及其影响后果；一般了解锕系元素特点及其重要化合物；对人工合成新元素的艰巨性有初步的正确理解。   1. 一级知识点： 2. 镧系元素的价电子层构型； 3. 镧系元素性质递变的规律及原因； 4. 镧系收缩及其影响后果。 5. 二级知识点： 6. 锕系收缩的定义。   三级知识点:  (1) 锕系元素的特点及重要化合物；  (2) 超重元素的人工合成。 | | | | | | |
| 第九部分 | | 生物无机化学 | √理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解生命必需元素在人体的含量及其在周期表中的位置；了解重要的生物配体结构特点；了解宏量金属离子Na+、K+、Ca+、Mg2+的生物功能；了解有毒元素对人体的危害及预防方法。   1. 一级知识点： 2. 重要的生物配体结构特点； 3. 痕量金属元素在生物体中存在的形态及生物功能。 4. 二级知识点： 5. 生命必需元素在人体的含量及其在周期表中的位置； 6. 宏量金属离子的生物功能。 7. 三级知识点：   (1) 有毒元素对人体的危害及预防方法。 | | | | | | |

8.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

每堂课有4-8分钟供学生当堂讨论所讲授的问题。结合教学中对学生计算能力的培养要求，针对作业中出现的普遍问题，采用电化教学的方法，着重训练学生的解题思路和化学逻辑思维能力。巩固课堂教学以及自学的教学内容，提高学生独立分析、综合处理的能力。每次课后根据情况安排3-6题，要求独立、认真完成作业、教师批改作业并给出成绩，并记录留档，作为期末总成绩的评分标准之一。另外，根据理论联系实际的原则，要求学生根据教学内容查找相关学术文献，扩宽知识面。

9.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式，综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。期末采取闭卷考试，注重考查学生的基础知识，基本理论和基本技能；同时强调考查学生分析问题和解决问题的能力，考核成绩由平时成绩30%+期末考试成绩70%组成。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩 = 平时考核×30% + 期末考试成绩×70%

10.教材和教学参考资料

教材：唐宗薰主编，《中级无机化学》，高等教育出版社。

参考书：

1．《高等无机化学》，岳红编，机械工业出版社；

2．《中级无机化学》，朱文祥、刘鲁美主编，北京师范大学出版社；

3．《高级无机结构化学》，麦松威等编，北京大学出版社；

4．《无机固体化学》，洪广言编，科学出版社；

5．《理论无机化学》，陈慧兰等编，高等教育出版社。

执笔人：刘小娣 教研室主任：党元林 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08.

**《高等有机化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410330 | | 编写时间 | | | 2016.04 | |
| 课程名称 | 高等有机化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Advanced Organic Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 36 | 理论讲授学时 | | 36 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 杨浩 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课 □通识教育拓展课 □学科基础必修课  □学科基础选修课 □专业核心课 √个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 有机化学I/II，物理化学 | | | | | | |

**1. 课程教学目标**

本课程基本任务是在学习基础有机化学的基础上，对《有机化学》课程的进一步深化，为培养一定的学术研究能力打下理论基础；通过本门课程的学习，要求学生熟悉各类基本有机反应的历程、立体化学关系、影响因素和在有机合成上的应用；理解一些基本的有机反应理论，并能够用所学的知识解决一些有机化学问题和指导专业有机实验。具体如下：

知识目标：

通过本课程的学习，掌握有机化合物的结构、反应、机理及它们之间的关系。

能力目标：

通过高等有机化学课程的学习，引导学生能用所学的知识解决一些有机化学问题和指导专业有机实验。

素质目标：

通过学习，培养学生主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识。

**2. 课程教学目的与任务**

通过本课程学习，使同学们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，常见反应的机理和验证方法。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。学会并领悟分析问题、解决问题的方法和技能，为继续学习相关课程奠定理论基础，为从事相应专业的工作提供必要的理论知识。

**3. 课程内容简介**

本课程主要对有机反应中的取代基效应（电子效应、空间效应、场效应）、立体化学、各类有机反应机理及研究方法、有机活性中间体等内容进行详细的阐述。

**4. 理论教学基本要求**

通过本课程学习，使同学们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。

**5. 教学方式与方法**

1）精讲与自学并重，提高学习效率。

2）安排讨论课题，培养知识运用能力。

3）布置撰写小论文，提高知识综合分析总结能力。

4）讲授一些实验研究方法,初步培养对科学研究的认知能力

**6. 主讲教师简介和团队成员情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  主讲教师杨浩教授，为南阳师院首届教学名师，河南省教学标兵，河南省优秀教师，河南省化学会理事，具有30多年从事有机化学教学和教学管理的经验。负责国家级特色专业——化学专业建设项目，担任省级实验教学师范中心——化学实验教学示范中心主任，主持过多项教改项目，曾获得省级教学成果一、二等奖。主持省科技厅、教育厅科研项目2项，发表教研及学术论文30余篇。长期致力于基础课团队建设和课程建设，坚持在教学第一线为本科生授课，治学严谨，品德高尚，具有团结协作精神和较强的组织管理和领导能力。她带领的“有机化学系列课程教学团队”2016年被河南省教育厅确立为省级教学团队。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 王志强 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 有机合成、有机化学实验教学 |
| 刘若雨 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 有机合成、有机化学教学 |

**7. 学时分配表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章序 | 内容 | 学 时 | 备注 |
| 1 | 有机化学中的电子效应和空间效应 | 4 |  |
| 2 | 有机化合物的芳香性 | 2 |  |
| 3 | 立体化学 | 3 |  |
| 4 | 有机活性中间体 | 4 |  |
| 5 | 亲电加成反应 | 3 |  |
| 6 | 亲电取代反应 | 3 |  |
| 7 | 亲核加成反应 | 4 |  |
| 8 | 亲核取代反应 | 3 |  |
| 9 | 消除反应 | 3 |  |
| 10 | 周环反应 | 3 |  |
| 11 | 重排反应 | 4 |  |
|  | 总学时 | 36 |  |

**8.教学内容安排及要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 有机化学中的电子效应和空间效应 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | 4 |
| **教学要求：**掌握诱导效应、共轭效应与超共轭效应、场效应、烷基的电子效应、有机化合物的空间效应、空间效应对反应活性的影响、空间效应对酸碱性的影响。难点：空间效应对酸碱性的影响。  1.一级知识点  有机化合物的空间效应、空间效应对反应活性的影响、空间效应对酸碱性的影响。  2.二级知识点  诱导效应、共轭效应与超共轭效应、场效应、烷基的电子效应。  3.三级知识点  偶极距 | | | | | | | | |
| 第二部分 | 有机化合物的芳香性 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | 2 |
| **教学要求：**掌握芳香性、非芳香性、反芳香性、同芳香性及反同芳香性的判断、关于芳香性的新概念、芳香性在有机化学中的应用。难点：芳香性在有机化学中的应用。  1.一级知识点  芳香性的新概念、芳香性在有机化学中的应用。  2.二级知识点  芳香性、非芳香性、反芳香性、同芳香性及反同芳香性的判断。  3.三级知识点  休克尔规则、二茂铁类物质。 | | | | | | | | |
| 第三部分 | 立体化学 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | 3 |
| **教学要求：**掌握异构体的种类、构型表示法、空间张力和分子力学、有机分子的构象、绕单键旋转的构象、环己烷衍生物的构象、分子的对称性与手性、产生旋光性的原因、构型标记的特殊规定、用氧化数法弥补cahn-ingold-prclog次序规则的缺欠的建议。 解决难点：构型标记的特殊规定、用氧化数法弥补cahn-ingold-prclog次序规则的缺欠的建议。  1.一级知识点  构象分析、构型标记的特殊规定、含有手性轴的化合物、含有手性面的化合物。  2.二级知识点  空间张力和分子力学、有机分子的构象、绕单键旋转的构象、环己烷衍生物的构象、分子的对称性与手性、产生旋光性的原因、含有手性原子的化合物。  3.三级知识点  异构体的种类、构型表示法、立体选择性与立体专一性反应。 | | | | | | | | |
| 第四部分 | 有机活性中间体 | | | 理论/□实践 | 学时 | | 4 | |
| **教学要求：**掌握碳负离子的构型、碳负离子的产生、碳负离子的稳定性；碳正离子的形成、碳正离子的反应、碳正离子的结构及其稳定性；自由基的电子构型、自由基的产生、卡宾、乃春、氧宾。难点：苯炔的结构、苯炔的生成。  1.一级知识点  有机反应活性中间体（碳正离子、碳负离子、自由基、卡宾、苯炔）的结构及稳定性影响因素。  2.二级知识点  有机反应活性中间体的代表性反应。  3.三级知识点  共价键断裂方式、有机反应类型、有机反应活性中间体的形成方式。 | | | | | | | | |
| 第五部分 | 亲电加成反应 | | | 理论/□实践 | 学时 | | 3 | |
| **教学要求：**碳-碳双键的亲电加成反应、亲电加成反应的历程、亲电加成反应的立体化学、亲电加成反应的活性、亲电加成反应的定向规律、炔烃的亲电加成反应、丙二烯类的亲电加成反应、共轭二烯烃的亲电加成反应。难点：亲电加成反应的立体化学。  1.一级知识点  碳-碳双键亲电加成反应的历程、亲电加成反应的立体化学、亲电加成反应的活性、亲电加成反应的定向规律  2.二级知识点  炔烃的亲电加成反应、丙二烯类的亲电加成反应、共轭二烯烃的亲电加成反应。  3.三级知识点 | | | | | | | | |
| 第六部分 | 亲电取代反应 | | | 理论/□实践 | 学时 | | 3 | |
| **教学要求：**掌握饱和碳原子上的亲电取代反应、亲电取代反应历程、影响亲电取代反应的因素。苯环上的亲电取代反应、亲电取代反应历程、亲电取代反应的特性和相对活性。稠环芳烃的亲电取代反应、萘的亲电取代反应、其他稠环芳烃的亲电取代反应、其他芳香烃上的亲电取代反应。  1.一级知识点  苯环亲电取代反应历程、亲电取代反应的特性和相对活性。  2.二级知识点  稠环芳烃的亲电取代反应、萘的亲电取代反应、其他稠环芳烃的亲电取代反应、其他芳香烃上的亲电取代反应。  3.三级知识点  饱和碳原子上的亲电取代反应。 | | | | | | | | |
| 第七部分 | 亲核加成反应 | | | 理论/□实践 | 学时 | | 4 | |
| **教学要求：**掌握碳-碳双键的亲核加成反应、氰乙基化反应、michael反应；碳-碳三键的亲核加成反应、羰基亲核加成反应、羰基加成反应的立体化学。羧酸衍生物与亲核试剂的反应及历程、结构与活性的关系、c1aisen酯缩合及其有关反应、α，β-不饱和羰基化合物的亲核加成反应、反应历程、影响亲核加成方式的因素。难点：影响亲核加成方式的因素。  1.一级知识点  羰基亲核加成反应、羰基加成反应的立体化学、c1aisen酯缩合反应、michael反应。  2.二级知识点  碳-碳双键的亲核加成反应、氰乙基化反应、碳-碳三键的亲核加成反应、羰基化合物及羧酸衍生物结构与亲核加成反应活性的关系。  3.三级知识点 | | | | | | | | |
| 第八部分 | 亲核取代反应 | | | 理论/□实践 | 学时 | | 3 | |
| **教学要求：**掌握脂肪族的亲核取代反应、SN1机理进行的亲核取代反应、SN2机理进行的亲核取代反应、离子对机理。分子内的亲核取代反应(SN i)历程、影响亲核取代反应历程的因素、亲核取代在有机合成中的应用；芳香环上的亲核取代反应、反应历程、影响芳环上亲核取代反应的因素。难点：影响亲核取代反应历程的因素。  1.一级知识点  SN1机理、SN2机理、离子对机理、邻基参与机理、影响亲核取代反应历程的因素。  2.二级知识点  芳香环上的亲核取代反应、反应历程、影响芳环上亲核取代反应的因素。  3.三级知识点  亲核取代在有机合成中的应用。 | | | | | | | | |
| 第九部分 | 消除反应 | | | 理论/□实践 | 学时 | | 3 | |
| **教学要求：**掌握消除反应的历程、E1历程.、E1cb历程、E2历程。消除反应的取向、saytzeff规则、hofmann规则、反saytzeff规则和hofmann规则。影响消除反应的因素及消除反应与取代反应的竞争、消除反应的立体化学、热消除反应、简单的消除反应、特殊的消除反应。难点：消除反应的立体化学。  1.一级知识点  E1历程.、E1cb历程、E2历程、影响消除反应的因素。  2.二级知识点  saytzeff规则、hofmann规则、消除反应与取代反应的竞争、消除反应的立体化学、热消除反应、简单的消除反应、特殊的消除反应。  3.三级知识点 | | | | | | | | |
| 第十部分 | 周环反应 | | | 理论/□实践 | 学时 | | 3 | |
| **教学要求：**掌握电环化反应。环加成反应如：[4+2]环加成反应，烯炔的环加成反应，D-A烯加成反应，[2+2]环加成反应。σ键迁移如：[1, 3]σ-H迁移，[1, 5]σ-H迁移，σ-C迁移。解决难点：σ键迁移如：[1, 3]σ-H迁移，[1, 5]σ-H迁移，σ-C迁移。  1.一级知识点  分子轨道的对称性和前线轨道理论、电环化反应，环加成反应和σ键迁移反应。  2.二级知识点  电环化反应、环加成反应和σ键迁移反应的选择规律。  3.三级知识点 | | | | | | | | |
| 第十一部分 | | 重排反应 | | 理论/□实践 | 学时 | | 4 | |
| 教学要求：掌握亲核重排、亲电重排。难点：亲核重排反应机理、亲电重排反应机理。  1.一级知识点  [1,2]迁移重排、碳-碳重排、碳-氮重排、碳-氮重排、Favorskii重排、Stevens重排、Wittig重排、Meisenheimer重排、Neber重排、Lossen重排。  2.二级知识点  3.三级知识点  重排反应的分类。 | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

**9. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计**

组织学生参与本方向相关的学术报告，了解本学科最新发展趋势，撰写相关课程内容的小综述。

**10. 考核和评价方式**

平时成绩×30%+期末考试成绩×70%

平时成绩包括考勤、平时作业、小论文等。期末考试采用开卷形式。

**11. 教材和教学参考资料**

教 材：《高等有机化学》，主编：魏荣宝，出版社：高等教育版社，2011年，第2版。

参考书：

1.《高等有机化学》，主编：汪秋安，出版社：化学工业出版社，2004年；

2.《高等有机化学》，主编：傅相锴，出版社：高等教育出版社，2003年；

3.《高等有机化学:结构.反应.合成》，主编：梁世懿，出版社：高等教育出版社，1993年。

执笔人：有机化学教研室 教研室主任：王志强

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《有机波谱分析》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410331 | | 编写时间 | | | 2016.8 | |
| 课程名称 | 有机波谱分析 | | | | | | |
| 英文名称 | Organic Spectral Analysis | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 36 | 理论讲授学时 | | 36 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 柳文敏 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课 □通识教育拓展课 □学科基础必修课  □学科基础选修课 □专业核心课 ☑ 个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 有机化学、分析化学、仪器分析 | | | | | | |

1.课程教学目标

要求学生全面系统地掌握各种波谱产生的原理、谱图与化合物结构的关系，谱图的解析及应用方法，从而达到培养和提高学生应用波谱分析手段解决实际问题的能力。

知识目标：培养学生掌握各种波谱基本概念、基本原理和谱图与化合物结构关系知识的能力，利用波谱法进行有机化合物结构分析的应用能力。

能力目标：掌握有机波谱分析学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

《有机波谱分析》是制药工程本科专业的选修课程之一。本课程全面、详细地介绍了紫外光谱法、红外光谱法、核磁共振光谱法和质谱等四种光谱的基础知识及用以测定有机化合物结构的方法，其主要任务就是系统地学习四种光谱分析法的基本原理、基本理论和基本技能及其在化合物结构分析中的应用，使学生全面系统地掌握各种波谱产生的原理、谱图与化合物结构的关系，谱图的解析及应用方法，从而培养和提高学生应用波谱分析手段解决实际问题的能力。

3.课程内容简介

本课程为制药工程专业、化学专业、应化专业、材料专业的选修课程，学分数2，总学时数36。主要介绍了紫外光谱法、红外光谱法、核磁共振光谱法和质谱等四种光谱的基础知识及用以测定有机化合物结构的方法。

4.理论教学基本要求

了解UV、IR、NMR、MS等仪器的基本工作原理、仪器结构、四谱的方法特点；掌握UV、IR、NMR、MS等四谱的特性与有机化合物结构的关系；熟悉利用"四谱"解决一般有机化合物的结构问题。

5..教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照知识相关性将教学内容从传统的章节整合成为联系比较紧密的若干教学模块，同时按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点)。精讲内容主要是光谱分析法的基本原理、基本理论、化合物结构分析中的应用等难度较大部分；导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容(如仪器结构、四谱的特性及用途)；研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容，形成课堂学习与课外学习互补，师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  柳文敏，女，1969年出生，汉族，教授，博士研究生，河南省教育厅学术技术带头人。研究方向：不对称催化、相变功能材料及药物合成。先后承担河南省科技厅科技攻关项目4项，发表学术论文80余篇，出版学术专著1部，主编教材1部。承担课程：药物化学、药物合成、有机合成、有机波谱分析、制药工程专业实验。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 刘若雨 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 承担课程的教学任务 |
| 张 旭 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 药物合成、天然药物化学教学 |
|  |  |  |  |  |

7. 课时分配表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 教学模块 | 内 容 | 学 时 |
| 第一部分 | 紫外光谱 | 4 |
| 第二部分 | 红外光谱 | 8 |
| 第三部分 | 核磁共振氢谱 | 10 |
| 第四部分 | 核磁共振碳谱 | 2 |
| 第五部分 | 质 谱 | 6 |
| 第六部分 | 图谱综合解析 | 6 |
|  | 合计学时 | 36 |

8.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 紫外光谱 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握紫外光谱的基本概念、基本原理；了解紫外光谱仪器的基本构造；了解影响紫外光谱吸收波长、吸收强度的主要因素；了解常见有机化合物的紫外光谱特征；掌握利用Woodward经验规则预测共轭多烯、*α*, *β*-不饱和羰基化合物的π→π\* 跃迁的紫外最大吸收波长；初步掌握紫外光谱的定性、定量分析方法。  1.一级知识点  紫外光谱的基本概念、基本原理、 *λ*max与化学结构的关系、*λ*max的经验计算  2.二级知识点  各类有机化合物的紫外吸收、影响紫外吸收光谱的主要因素、紫外光谱的定性与定量分析方法、紫外光谱仪的结构及实验技术、紫外光谱解析  3.三级知识点  无机化合物和有机化合物的紫外吸收光谱 | | | | |
| 第二部分 | 红外光谱 | √理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握红外光谱的基本概念、基本原理；了解红外光谱仪器的基本构造；了解影响红外光谱吸收波长、吸收强度的主要因素；了解常见有机化合物的红外光谱特征；掌握利用红外光谱判断常见有机化合物的官能团及结构。  1.一级知识点  分子振动与红外光谱、影响振动频率的内部因素、特征基团的红外光谱吸收频率、各类有机化合物特征基团吸收峰位置；谱图的解析及应用  2.二级知识点  红外光谱仪器的基本构造、实验技术、红外光域的划分以及红外光谱图的表示方法  3.三级知识点  红外光谱分析的发展简史 | | | | |
| 第三部分 | 核磁共振氢谱 | √理论/□实践 | 学时 | 10 |
| **教学要求：**掌握核磁共振谱的基本概念、基本原理；了解核磁共振仪器的基本构造；了解影响核磁共振氢谱化学位移、峰强的主要因素；了解常见有机化合物的核磁共振氢谱特征；初步掌握利用核磁共振氢谱判断常见有机化合物的结构。  1.一级知识点  产生核磁共振的条件、化学位移、屏蔽效应、化学位移、峰面积与氢核数目、峰的裂分、核磁共振谱与分子结构的关系、各类质子的化学位移、偶合常数、核磁共振谱的解析  2.二级知识点  核磁共振谱仪及样品制备技术、原子的自旋、磁场中核的自旋取向数、核的回旋、核磁共振、影响化学位移的因素  3.三级知识点  核磁共振分析的发展简史 | | | | |
| 第四部分 | 核磁共振碳谱 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握核磁共振碳谱测定技术，熟悉各类13C的化学位移范围，学会解析简单的13C图谱。  1.一级知识点  核磁共振碳谱的特点、质子宽带去耦、偏共振去耦、选择氢去耦谱、图谱解析程序  2.二级知识点  屏蔽原理、影响δc 的因素、sp3、sp2、sp杂化碳的化学位移  3.三级知识点  核磁共振碳谱测定技术的发展简史 | | | | |
| 第五部分 | 质 谱 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握质谱的基本概念、基本原理；了解质谱仪器的基本构造；了解进样的方式和离子源的种类；了解质谱中的各种离子类型、离子的断裂机理；初步掌握利用质谱判断常见简单有机化合物的结构。  1.一级知识点  分子离子峰的形成、分子离子峰的识别、麦氏重排、烯烃、芳烃、醇、醛、酮的裂解规律、质谱解析程序及应用  2.二级知识点  开裂方式、开裂类型、开裂规律、亚稳离子峰、同位素离子峰、质谱测定  3.三级知识点  羧酸类、羧酸酯类、胺类、酰胺类、硝基化合物的裂解、生物质谱 | | | | |
| 第六部分 | 图谱综合解析 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**基本掌握联用四大谱（紫外光谱、红外光谱、核磁共振谱、质谱）判断常见简单有机化合物的结构。  1.一级知识点  利用某些化合物的紫外光谱、红外光谱、核磁共振谱、质谱谱图进行综合解析  2.二级知识点  应用四谱进行综合解析的优点  3.三级知识点  四谱在现实生活中的应用 | | | | |

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合有机波谱的产生发展史、有机化合物与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照有机波谱分析各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。如仪器的基本构造、实验技术及用途等与社会生活联系紧密内容，由任课教师提出问题学生通过自学进行解答；涉及本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题作为研讨内容，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题—— 探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式，综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。 结合有机波谱分析课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

**教材**：《有机波谱分析》（第四版），孟令芝、龚淑玲、何永炳、刘英编著，武汉大学出版社，2016年。

**主要参考书：**

1）《波谱学原理及解析》，常建华主编，科学出版社，2001年。

2）《有机化合物结构鉴定与有机波谱学》，宁永成编著，科学出版社，2000年。

3）《波谱有机化学》，高桥浩（日）著，程能林译，化学工业出版社，1984年。

4）《谱学方法在有机化学中的应用》，淡天 编著，高等教育出版社，1985年。

执笔人：柳文敏 教研室主任：赵一阳 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.8

**《现代仪器分析》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410332 | | 编写时间 | | | 2016.4 | |
| 课程名称 | **现代仪器分析** | | | | | | |
| 英文名称 | **Modern Instrumental Analysis** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 郭永明、邢小静 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 分析化学、仪器分析 | | | | | | |

1. 课程教学目标

现代仪器分析方法种类繁多，根据我国目前的实际情况，本课程只介绍其中最为常用的方法，着重讨论这些现代常用仪器分析方法的基本原理、分析条件、仪器结构及其应用，并对近年来发展起来的多种仪器分析新技术进行概述。通过本课程的学习，强化学生的专业素质，使之具有较广的知识面和较强的选择分析方法的能力，为学生进一步学习专业知识及开展科研工作打好基础。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握现代仪器分析方法的基本原理、仪器构造及应用知识的能力，对试样组分的分析方法的设计及分析等应用能力。

能力目标：掌握现代仪器分析学习的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；通过教学调动其积极性、主动性，培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合现代仪器分析的研究进展进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

通过本课程的学习，学生能够熟练掌握各类仪器分析方法的基本原理、测定方法以及仪器的各组成部分，对各仪器分析方法的应用对象及分析过程有基本的了解，了解现代仪器分析在化学工业生产中以及人们日常生活中的地位和作用，提高学生的认知能力，培养学生的创新能力；了解现代仪器分析领域的新成果和发展动态，培养学生灵活运用、综合分析和解决问题的能力，从而为以后的工作、科研及进一步学习作必要的铺垫。

3.课程内容简介

现代仪器分析是分析化学最为重要的组成部分，是化学、应用化学、制药工程等专业的一门重要的专业基础课，也是分析化学的发展方向。学分数2，总学时数34，本课程涉及的分析方法是根据物质的物理和物理化学特性对物质的组成、结构、信息进行表征和测量，包括光谱学分析方法、电化学分析方法、色谱分析法及其他分析方法四大部分。本课程对于学生的知识、能力和综合素质的培养与提高具有非常重要的作用，在人才培养过程中占有非常重要的地位。

4.理论教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生掌握常用仪器分析方法的基本理论、简单结构及工作原理，要求学生初步具有根据分析目的，结合学到的各种分析方法的特点、应用范围选择适宜的分析方法的能力，为学习专业课程打下良好的理论基础。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取多媒体辅助教学，实施讨论式、提问式、探索式教学方法，打破单独由教师讲述的死板教学方式，进而调动学生的学习兴趣，激发学生思维的积极性。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点). 精讲内容主要是现代仪器分析基本原理等难度较大部分; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容(如方法的分类、应用范围等) ; 研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  郭永明，男，1986年8月出生，博士研究生学历，讲师，现任南阳师范学院化学与制药工程学院教师。主讲分析化学相关主要课程，教学效果良好。主要从事功能纳米材料的制备及其在环境、食品等领域中的应用研究，并取得了较好的研究成果，主持完成河南省教育厅重点科研项目1项，荣获2016年北京市科技二等奖（排名第四），目前在研国家自然科学基金青年项目1项，河南省科技厅科技攻关项目1项，校级教学研究项目1项和实验室开放项目1项。在Analytical Chemistry、Biosensor and Bioelectronics、Nanoscale、Advanced Materials等国内外著名杂志发表学术论文10余篇。  邢小静，女，2014年6月毕业于武汉大学，获博士学位（硕博连读）。2014年7月作为引进人才在南阳师范学院化学与制药工程学院工作，讲师。主讲课程：现代仪器分析、分析化学实验、仪器分析化学实验、食品分析实验、环境与健康。主要研究方向为新型功能纳米材料的合成及其在生物医学、环境分析中的应用。目前在研国家自然科学基金青年项目一项、河南省教育厅重点科研项目一项、校级项目一项。在Small、Biosensors and Bioelectronics、Biomacromolecules等国外重要期刊上以第一作者身份发表SCI论文7篇，其中一区论文4篇 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 郭永明 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 现代仪器分析教学 |
| 邢小静 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 现代仪器分析教学 |

7.课时分配表：（本课程开设时间为一学期：34学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 光学分析方法 | 14 | 5 |
| 第二章 | 电化学分析新方法 | 2 | 5 |
| 第三章 | 色谱分析方法 | 12 | 5 |
| 第四章 | 其他分析方法 | 6 | 5 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

8.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 光学分析方法 | √理论/□实践 | 学时 | 14 |
| **教学要求：**了解分析化学发展和仪器分析的地位；光谱分析仪器构造；掌握各种X分析法的原理及应用；掌握各种电子能谱法的原理及应用、原子质谱法的原理及质谱仪器的基本组成及激光Raman光谱法的基本原理及应用。  1.一级知识点  X射线光谱法的原理；X射线管的构造及常用X射线检测器的基本原理；X射线荧光法、X射线吸收法、X射线衍射法的原理及其应用；X射线光电子能谱法、紫外光电子能谱法、Auger电子能谱法的基本原理及应用；原子质谱法的原理及质谱仪器的基本组成；激光Raman光谱法的基本原理及应用。  2.二级知识点  电磁辐射的性质；电磁辐射与物质的相互作用；电子能谱仪的基本组成；扫描隧道显微镜、原子力显微镜、近场光学显微镜和激光共聚焦显微镜的基本原理及应用；电感耦合等离子体质谱法原理及其应用；激光Raman光谱仪。  3.三级知识点  分析化学发展和仪器分析的地位；光谱分析仪器。 | | | | |
| 第二部分 | 电化学分析新方法 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解纳米电分析化学的研究进展；掌握化学修饰电极的原理及应用；生物电化学传感器的原理及应用；初步掌握微电极的原理及应用。  1.一级知识点  化学修饰电极的原理及应用；生物电化学传感器的原理及应用。  2.二级知识点  微电极的原理及应用。  3.三级知识点  纳米电分析化学的研究进展。 | | | | |
| 第三部分 | 色谱分析方法 | √理论/□实践 | 学时 | 12 |
| **教学要求：**掌握气相色谱检测器原理和应用各种液相色谱的原理及应用；毛细管电泳和毛细管电色谱的基本理论；毛细管电泳分离模式及应用；超临界流体色谱、超临界流体萃取及固相微萃取的基本原理、仪器装置及应用；初步掌握气相色谱仪和高效液相色谱仪组成；毛细管电泳和电色谱仪器装置，毛细管电色谱柱技术；了解高效液相色谱的产生和发展。  1.一级知识点  气相色谱检测器原理和应用；吸附色谱、分配色谱、离子交换色谱和体积排阻色谱的原理及应用；毛细管电泳和毛细管电色谱的基本理论；毛细管电泳分离模式及应用；超临界流体色谱、超临界流体萃取及固相微萃取的基本原理、仪器装置及应用。  2.二级知识点  气相色谱仪；高效液相色谱仪；高效液相色谱固定相和流动相；毛细管电泳和电色谱仪器装置；毛细管电色谱柱技术。  3.三级知识点  高效液相色谱的产生和发展。 | | | | |
| 第四部分 | 其他分析方法 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握差热分析和差示扫描量热法的原理及应用；热重法的原理及应用；流动注射分析的原理及应用；微流控技术的原理及应用；初步掌握同步热分析的原理及应用；了解微流控加工技术。  1.一级知识点  差热分析和差示扫描量热法的原理及应用；热重法的原理及应用；流动注射分析的原理及应用；微流控技术的原理及应用。  2.二级知识点  同步热分析的原理及应用。  3.三级知识点  微流控加工技术。 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合现代仪器分析发展历史及发展趋势、现代仪器与生产生活联系紧密的学科特点，教师通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。按照现代仪器各部分知识特点将教学内容分为精讲内容、导学内容和研讨内容，导学内容和研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。如现代仪器分析的发展历史、应用等与社会生活联系紧密内容，由任课教师提出问题学生通过自学进行解答；涉及本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题作为研讨内容，由教师结合教材内容提出问题或学生自己提出问题, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题—探究—表达”的渐进式模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。结合本课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占40%)、笔试成绩(占60%)相结合，其中笔试成绩主要采用开卷或写论文等考查形式考核学生掌握知识的情况及运用知识去分析问题、解决问题的能力。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。成绩评定包括平时成绩40%（考勤、提问、作业）和期末成绩60%。

学期总成绩 = 平时考核（自学导读讨论、出勤和作业等）（40%）+期末考试成绩（60%）

11.教材和教学参考资料

教材：武汉大学主编，《分析化学》（第5版)下册，高等教育出版社，2006年7月。

参考书：

1．李发美主编，《分析化学》（第7版），人民卫生出版社，2011年8月；

2．华中师范大学，东北师范大学，陕西师范大学主编，《分析化学》（第3版）下册，高等教育出版社，2001年6月；

执笔人：郭永明，邢小静 教研室主任：张廉奉 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.4

**《专业英语》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53410333 | | 编写时间 | | | 2017.8 | |
| 课程名称 | 专业英语 | | | | | | |
| 英文名称 | Specialized English for Material Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 苏凤云 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课□通识教育拓展课□学科基础必修课  □学科基础选修课□专业核心课☑个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 大学英语、无机化学、有机化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《专业英语》是化学、材料类专业的专业选修课。本课程的教学是在学习大学基础英语的基础上进行的。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、专业英语翻译能力并熟悉专业词汇，可以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。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：要求学生掌握材料化学专业词汇的前缀、后缀、缩略词的构成和书写；掌握常用材料化学词汇和专有名词的翻译；学会分析句子成分和对语序的调整，能够灵活翻译句子。使学生能够初步阅读和运用英文专业资料。

能力目标：通过教学调动学生积极性、主动性，培养其独立、自主学习能力；培养学生探求知识的思维能力和思维习惯；培养其善于分析、归纳总结、活学活用的能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合教学内容进行辩证唯物主义教育、思想品德教育，使学生树立正确的人生观、价值观；注重培养学生严谨认真、实事求是的科学态度以及团队协作等职业素养。

2.课程教学目的与任务

本课程是化学、材料类专业开设的专业选修课。是学生阅读本专业相关文献、了解本专业最新发展动态的必须具备的基础知识；也是学生进入毕业论文环节的重要预备知识。本课程需帮助学生克服查阅专业英语资料的语言困难，提高阅读能力，逐步掌握文献资料的翻译技巧，扩大和丰富其材料化学词汇和语汇；增强学生阅读原版英文教材和期刊杂志的能力。

3.课程内容简介

本课程为大学本科化学、应用化学、材料化学专业的专业选修课，学分数2，总学时数32，主要讲授内容是专业英语构词法及翻译技巧，化合物系统命名法，专业文献翻译及专业英语论文写作。

4.理论教学基本要求

通过该门课程学习，使学生熟练掌握大部分化学元素的英文名称及化合物的命名技巧。扩充学生的专业词汇量，提高学生阅读与翻译专业文献的能力。

5.教学方式与方法

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式。按照各部分知识特点将教学内容分为精讲内容(一级知识点)、导学内容(二级知识点)和研讨内容(三级知识点). 精讲内容主要是专业英语构词法及翻译技巧，化合物系统命名法，专业文献翻译及专业英语论文写作; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容; 研讨内容是本学科最新理论与技术成就或与社会有关的环境、社会问题，可以利用网络资源进行学习和研讨。 通过合理调配教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：苏凤云，女，讲师，博士毕业于华南理工大学， 2017年毕业于华南理工大学，获得物理化学专业博士学位。主讲课程：专业英语，有机化学实验。有着良好的英语基础及SCI英文论文写作能力。在ChemCatChem，Chemistry-An Asian Journal，Molecular Catalysis等国际期刊发表SCI论文5篇（一作）。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 苏凤云 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 专业英语教学 |
| 王利娟 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 专业英语教学 |
| 王琳 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 专业英语教学 |
| 赵一阳 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 专业英语教学 |

课时分配表：（本课程开设时间为一学期，共34学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 专业英语的特点及翻译 | 8 | 1 |
| 第二章 | 命名法 | 8 | 1 |
| 第三章 | 科技论文的写作与发表 | 8 | 1 |
| 第四章 | 专业文献阅读翻译 | 10 | 1 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 专业英语的特点及翻译 | ■理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握科技英语的主要特点；掌握科技英语的构词法和主要翻译方法；了解专业英语文体的特点。  1.一级知识点  专业词汇构词法、专业词汇翻译技巧  2.二级知识点  专业英语的特点、专业英语的翻译  3.三级知识点  专业英语的概念及应用意义 | | | | |
| 第二部分 | 命名法 | ■理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握无机物和有机物的命名规律；掌握中国药品通用名称命名原则。  1.一级知识点  无机化合物的命名，有机化合物的命名  2.二级知识点  元素名称，传统命名法，国际通用命名法  3.三级知识点  中国药品通用名称命名原则 | | | | |
| 第三部分 | 科技论文的写作与发表 | ■理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**了解科技论文的分类；掌握科技论文的结构及写作方法；熟悉科技论文的发表程序；了解专业期刊的分类及评价标准。  1.一级知识点  科技论文的内容  2.二级知识点  科技论文的写作，科技论文的投稿  3.三级知识点  科技论文发表的意义、如何与编辑进行交流 | | | | |
| 第四部分 | 专业文献阅读翻译 | □理论/□实践 | 学时 | 10 |
| **教学要求：**通过阅读教材内容，使学生数量掌握英文文献的翻译技巧，增加专业词汇量。  1.一级知识点  抽滤、离心、冷却塔、蒸发、结晶、干燥、蒸馏、吸附   1. 二级知识点   实验室安全知识、实验室化学污水的处理、实验现象记录  3.三级知识点  材料化学研究前沿 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

研讨内容部分均安排课内外讨论或练习环节。由任课教师提出问题，学生通过自学进行解答, 学生通过查资料、组织讨论、写小论文等形式完成。形成“主题—— 探究——表达”的登山型模式,形成课堂学习与课外学习互补, 师生学习与生生学习互动的学习氛围。

10.考核和评价方式

对学生学习效果采取多种形式的教学评价方法和考试方式,综合评价学生的知识掌握、素质培养等情况。 结合专业英语课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、笔试成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、学生回答问题情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

学期总成绩 = 平时考核（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：张裕平主编，《化学化工专业英语》，化学工业出版社， 2014年

参考书：

1. 吴达俊主编，《制药工程专业英语》， 化学工业出版社 2010年

执笔人：苏凤云 教研室主任：杨奇超 教学副院长：包晓玉

编写日期：2017.08