**南阳师范学院**

**化学与制药工程学院**

**应用化学专业**

**教学大纲（2016版）**

**目 录**

1. [《无机化学I》课程教学大纲 1](#_Toc514571112)
2. [《无机化学II》课程教学大纲 7](#_Toc514571223)
3. [《无机化学实验》教学大纲 11](#_Toc514571280)
4. [《有机化学》课程教学大纲 16](#_Toc514571281)
5. [《有机化学实验I》教学大纲 26](#_Toc514571543)
6. [《分析化学》课程教学大纲 39](#_Toc514571574)
7. [《分析化学实验》教学大纲 44](#_Toc514571641)
8. [《仪器分析》课程教学大纲 51](#_Toc514571651)
9. [《物理化学》课程教学大纲 57](#_Toc514571745)
10. [《物理化学实验》教学大纲 64](#_Toc514571836)
11. [《化工制图》课程教学大纲 71](#_Toc514571882)
12. [《化工原理Ⅰ、Ⅱ》课程教学大纲 77](#_Toc514571961)
13. [《化工设备基础》课程教学大纲 86](#_Toc514572055)
14. [《精细化学品化学》课程教学大纲 92](#_Toc514572127)
15. [《精细化学品实验》课程教学大纲 98](#_Toc514572183)
16. [《精细化工工艺学》课程教学大纲 103](#_Toc514572294)
17. [《高分子化学》课程教学大纲 109](#_Toc514572401)
18. [《精细有机合成工艺》课程教学大纲 115](#_Toc514572495)
19. [《化工原理课程设计》课程教学大纲 122](#_Toc514572573)
20. [《专业英语》课程教学大纲 127](#_Toc514572611)
21. [《化学信息学》课程教学大纲 131](#_Toc514572665)
22. [《化工仿真实训》教学大纲 136](#_Toc514572722)
23. [《化工单元操作实训》教学大纲 140](#_Toc514572748)
24. [《新能源专题》课程教学大纲 145](#_Toc514572802)
25. [《工业废弃物综合利用》课程教学大纲 149](#_Toc514572833)
26. [《分离与提纯技术》课程教学大纲 155](#_Toc514572873)
27. [《创新创业课》课程教学大纲 161](#_Toc514572942)
28. [《应用化学综合实验》课程教学大纲 165](#_Toc514573016)
29. [《涂料化学》课程教学大纲 169](#_Toc514573017)
30. [《化工安全》课程教学大纲 174](#_Toc514573118)
31. [《功能高分子》课程教学大纲 180](#_Toc514573171)
32. [《高分子材料》课程教学大纲 185](#_Toc514573266)
33. [《化工设计概论》课程教学大纲 191](#_Toc514573359)
34. [《绿色化学与化工》课程教学大纲 198](#_Toc514573493)
35. [《材料腐蚀与防护》课程教学大纲 203](#_Toc514573540)
36. [《实验设计法》课程教学大纲 208](#_Toc514573660)
37. [《市场营销》课程教学大纲 213](#_Toc514573727)
38. [《信息化学品》课程教学大纲 218](#_Toc514573778)
39. [《纳米材料》课程教学大纲 223](#_Toc514573854)
40. [《化工仪表自动化》课程教学大纲 227](#_Toc514573884)
41. [《中级无机化学》课程教学大纲 235](#_Toc514573987)
42. [《无机合成》课程教学大纲 243](#_Toc514574074)
43. [《有机合成》课程教学大纲 250](#_Toc514574173)
44. [《高等有机化学》课程教学大纲 257](#_Toc514574231)
45. [《有机波谱分析》课程教学大纲 265](#_Toc514574369)
46. [《应用电化学》课程教学大纲 271](#_Toc514574431)
47. [《化学反应设备》课程教学大纲 276](#_Toc514574487)
48. [《现代仪器分析》课程教学大纲 282](#_Toc514574541)
49. [《配位化学》课程教学大纲 287](#_Toc514574596)
50. [《化学信息学》课程教学大纲 294](#_Toc514574683)
51. [《新能源技术与材料》课程教学大纲 297](#_Toc514574700)

# 《无机化学I》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | **53210101** | | 编写时间 | | | 2016年8月 | |
| 课程名称 | 无机化学I | | | | | | |
| 英文名称 | **Inorganic Chemistry** I | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 30 | 理论讲授学时 | | 30 |
| 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

本课程与高中化学课程相衔接，具有重要的承上启下作用，它是培养化学专业高级人才的整体知识结构及能力结构的重要组成部分，同时也是后继化学课程的基础。本课程首先要深入浅出地讲授化学学科的基础理论，如原子结构、化学键理论、热力学和动力学四大平衡的知识，为后继课程及化学实验打下理论基础。具体要求如下：

知识目标：使学生熟练掌握原子结构、分子结构、化学热力学、电离平衡、沉淀-溶解平衡、酸碱平衡和氧化还原平衡等基本原理。

能力目标：通过本课程的学习，培养和提高学生对所学知识和规律进行整理、归纳、总结和消化吸收的能力，培养学生围绕教学内容，阅读参考书籍和资料，自我扩充知识的能力。通过作业和课堂讨论，使学生学会简明扼要的表达自己解决问题的思路和步骤的能力。培养学生学会独立思考，深入钻研问题的习惯。

素质目标：通过教学帮助学生树立初步的辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，注意使学生在科学思维能力上得到训练和培养。

2.课程教学目的与任务

(1)教会学生初步掌握元素周期律、化学热力学、近代物质结构、化学平衡、配位化学以及基础电化学等基本原理；

(2)培养学生运用上述原理去掌握有关无机化学中的基本知识，并具有对一般无机化学问题进行理论分析和计算的能力、利用参考资料的能力；

(3)通过教学帮助学生树立初步的辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，注意使学生在科学思维能力上得到训练和培养；

(4)为今后学习后继课和新理论、新实验技术打下必要的无机化学基础。

3.课程内容简介

无机化学是化学类本科生的第一门基础化学课。先讲述气体、化学热力学、反应速率和化学平衡、原子结构、分子结构、晶体结构、配位化合物结构、酸碱解离平衡、沉淀溶解和配位解离平衡、氧化还原和电化学等基础理论。

4.理论教学基本要求

学生通过学习无机化学I，可以更好的学习无机化学II、有机化学、分析化学和物理化学、中级无机化学以及配为化学等后续课程。掌握了物质结构和化学原理知识。了解了化学原理的一些应用。

5.教学方式与方法

多媒体辅助课堂教学,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：  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） | 气体 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| 1.一级知识点：   1. 理想气体状态方程并能进行有关计算。   2.二级知识点：   1. 混合气体的分压定律并能进行有关计算； 2. 气体扩散定律及真实气体的状态方程。   3.三级知识点：  (1)分体积定律；  (2)气体分子运动论。 | | | | |
| 第二讲（部分） | 热化学 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 1.一级知识点：   1. 热力学术语和基本概念； 2. 热力学能及其变化，焓及焓变的概念，热力学函数的特性；   2.二级知识点：  (1) 热化学方程式的书写；  (2) 热力学第一定律，能够运用盖斯定律计算反应热。  3.三级知识点：  (1)定容反应热、定压反应热；  (2)标准摩尔生成焓和标准摩尔燃烧焓的计算;  (3)氢能源。 | | | | |
| 第三讲（部分） | 化学动力学基础 | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| 1.一级知识点：   1. 速率方程及确定方法； 2. 浓度、温度、催化剂对反应速率的影响。   2.二级知识点：   1. 化学反应速率的概念； 2. 反应机理与元反应。   3.三级知识点：  (1)催化剂与催化作用；  (2)碰撞理论；  (3)活化络合物理论和活化能的概念。 | | | | |
| 第四讲（部分） | 化学平衡 熵和Gibbs函数 | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| 1. 一级知识点： 2. 平衡常数的应用； 3. 浓度、压力和温度对化学平衡移动的影响； 4. 热力学第三定律。 5. 二级知识点： 6. 化学平衡的概念和平衡常数的意义； 7. 熵的概念、化学反应熵变及热力学第二定律。 8. 三级知识点: 9. 焓和自发变化； 10. Gibbs函数与化学平衡；   (3)氧-血红蛋白的平衡。 | | | | |
| 第五讲（部分） | 酸碱平衡 | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| 1. 一级知识点： 2. 酸碱的质子理论的基本概念； 3. 一元弱酸、弱碱的解离平衡和盐溶液的酸碱平衡； 4. 同离子效应等影响解离平衡的因素。 5. 二级知识点： 6. 水的解离平衡和溶液的pH； 7. 缓冲溶液的组成、作用原理、性质和PH值的计算。 8. 三级知识点： 9. 早期的酸碱理论； 10. 水的解离平衡和溶液酸度的概念、pH的意义； 11. 酸碱指示剂； | | | | |
| 第六讲（部分） | 沉淀—溶解平衡 | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| 1. 一级知识点： 2. 难溶电解质溶度积常数的意义及与溶解度的关系； 3. 溶度积规则。 4. 二级知识点： 5. 酸度和配位剂对难溶强电解质溶解度的影响； 6. 沉淀的生成和溶解的判断。 7. 三级知识点： 8. 溶解度；   (2)冶金与沉淀反应，沉淀反应在医学中的应用。 | | | | |
| 第七讲（部分） | 氧化还原反应 电化学基础 | √理论/□实践 | 学时 | 5 |
| 1. 一级知识点： 2. 原电池的最大功与Gibbs函数； 3. 电极电势概念和应用，运用Nernst方程式进行计算。 4. 二级知识点： 5. 氧化还原反应的基本概念； 6. 原电池的构造、原理，电动势的测定。 7. 三级知识点 8. 标准氢电极和甘汞电极； 9. 氧化还原反应方程式的配平; 10. 电解池和法拉第定律。 | | | | |
| 第八讲（部分） | 原子结构 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| 1. 一级知识点： 2. 核外电子的四个量子数及其相互关系、四种原子轨道形状、对称性、数量； 3. 多电子原子轨道能级次序及能级交错的原因； 4. 多电子原子核外电子排布规则。 5. 二级知识点： 6. 元素周期律与原子的电子层结构的关系； 7. 元素原子半径、电离能、电子亲和能和电负性的周期性。 8. 三级知识点: 9. 薛定谔方程； 10. 元素周期表。 | | | | |
| 第九讲（部分） | 分子结构 | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| 1. 一级知识点： 2. 价键理论的基本要点； 3. 杂化轨道的概念和类型； 4. 价层电子对互斥理论的基本要点及应用； 5. 二级知识点： 6. 分子轨道理论。 7. 三级知识点： 8. 共价键的形成、本质和键型； 9. 键参数。 | | | | |
| 第十讲（部分） | 固体结构 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| 1.一级知识点：晶体结构和类型，金属晶体，离子晶体，分子晶体，氢键，层状晶体。  2.二级知识点：晶格能的计算。  3.三级知识点：晶体的缺陷、合金、分子的极性等概念 | | | | |

（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

9.考核和评价方式

平时成绩30%，期末考试70%。

10.教材和教学参考资料

1、无机化学 大连理工大学无机化学教研室编（第五版），高等教育出版社出版

2、无机化学 北京师范大学编，高等教育出版社（第四版）

3、无机化学 武汉大学编 高等教育出版社

执笔人：赵强 教研室主任：党元林 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08.

# 《无机化学II》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | **53210102** | | 编写时间 | | | 2016年8月 | |
| 课程名称 | 无机化学II | | | | | | |
| 英文名称 | **Inorganic Chemistry** II | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 36 | 理论讲授学时 | | 36 |
| 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

本课程在无机化学I课程中学习的基础理论的指导下学习周期表中各族元素的通性。通过本课程的教学，使学生熟练掌握元素化学的基本知识，运用物质结构的理论对物质的某些性质加以解释，为后继课程及化学实验打下理论基础。具体要求如下：

知识目标：使学生熟练掌握元素周期律中的单质及化合物的性质、制备、结构用途和规律。

能力目标：通过本课程的学习，培养和提高学生对所学知识和规律进行整理、归纳、总结和消化吸收的能力，培养学生围绕教学内容，阅读参考书籍和资料，自我扩充知识的能力。通过作业和课堂讨论，使学生学会简明扼要的表达自己解决问题的思路和步骤的能力。培养学生学会独立思考，深入钻研问题的习惯。

素质目标：通过教学帮助学生树立初步的辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，注意使学生在科学思维能力上得到训练和培养。

2.课程教学目的与任务

(1)教会学生初步掌握元素、化合物的结构、性质、制备、规律；

(2)培养学生掌握有关无机化学中的基本知识，并具有对一般无机化学问题进行理论分析和计算的能力、利用参考资料的能力；

(3)通过教学帮助学生树立初步的辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，注意使学生在科学思维能力上得到训练和培养；

(4)为今后学习后继课和新理论、新实验技术打下必要的无机化学基础。

3.课程内容简介

无机化学是化学类本科生的第一门基础化学课。学习配位化学理论、周期系各主族、副族元素单质、化合物的存在、性质、制备、规律及用途等有关知识。

4.理论教学基本要求

学习无机化学II、学习周期系各主族、副族元素单质、化合物的结构、性质、制备及用途等有关知识，为其它课程学习，打下基础。

5.教学方式与方法

多媒体辅助课堂教学,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：  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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第十一讲（部分） | 配合物结构 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 1.一级知识点：配合物的空间构型和磁性，配合物的化学键理论，价键理论，晶体场理论，分子轨道理论。  2.二级知识点：配合物晶体场理论和分子轨道理论  3.三级知识点: 生物体中的配合物 | | | | |
| 第十二讲（部分） | S区元素 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 1.一级知识点：碱金属、碱土金属单质的性质，其结构、制备、存在及用途与性质的关系；碱金属、碱土金属氧化物的类型及重要氧化物的性质及用途；碱金属、碱土金属氢氧化物溶解性和碱性的变化规律。  2.二级知识点：碱金属、碱土金属重要盐类的性质及用途，盐类热稳定性、溶解性的变化规律  3.三级知识点：锂电池简介，氨减法联合制减法 | | | | |
| 第十三讲（部分） | P区元素（一） | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 1.一级知识点：硼、碳、硅单质及其重要化合物的结构、主要性质；锡、铅重要化合物的主要性质。  2.二级知识点：硼化合物的缺电子性、成键特性  3.三级知识点：单质及化合物的制备。 | | | | |
| 第十四讲（部分） | P区元素（二） | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点：砷、锑、铋单质及其化合物的性质递变规律，氮、磷、硫单质以及它们的氢化物、氧化物、含氧酸和含氧酸盐的结构、性质、制备和用途。  2.二级知识点：氮族、氧族元素各氧化态间的转化关系  3.三级知识点：化合物的制备。 | | | | |
| 第十五讲（部分） | P区元素（三） | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| 卤素及其重要化合物的制备、用途和性质上的一些递变规律以及氟的一些特殊的性质；元素电势图并用以判断卤素及其化合物的氧化还原性以及它们之间的相互转化关系。  2.二级知识点：元素及化合物变化规律。  3.三级知识点：稀有气体。 | | | | |
| 第十六讲（部分） | d区元素（一） | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点：过渡元素的价电子构型特点及其与元素通性的关系；第四周期d区金属元素氧化态、最高氧化态氧化物及其水合氧化物的酸碱性、氧化还原稳定性、水合离子以及含氧酸根颜色等变化规律；第一过渡系元素Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni的单质及化合物的性质和用途。  2.二级知识点： 学习一些化合物的变化规律。  3.三级知识点：金属有机，铂系金属。 | | | | |
| 第十七讲（部分） | d区金属（二） | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 1.一级知识点：铜、银、锌、汞的氧化物、氢氧化物及其重要盐类的性质，铜、银、锌、汞单质的性质和用途  2.二级知识点：铜族、锌族元素与碱金属、碱土金属元素的对比  3.三级知识点 | | | | |
| 第十八讲（部分） | f区元素 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| 1.一级知识点：f区元素的电子构型与性质的关系，镧系收缩的实质及其对镧系化合物性质的影响。  2.二级知识点：f区元素一些重要化合物的制备、用途  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

9.考核和评价方式

平时成绩30%，期末考试70%。

10.教材和教学参考资料

1、无机化学 大连理工大学无机化学教研室编（第五版），高等教育出版社出版

2、无机化学 北京师范大学编，高等教育出版社（第四版）

3、无机化学 武汉大学编 高等教育出版社

执笔人：赵强 教研室主任：党元林 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08.

# 《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： 53210103

课 程 性 质：独立设置

学 时: 54学时

学 分： 1.5学分

开 设 学 期：应化-精细方向专业 第2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，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，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，分离和鉴定检测方法，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。

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 | 4 | 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 | I3-==I-+I2平衡常数的测定 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 |
| 10 | 醋酸电离度和电离常数的测定 | 4 | 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 | 一种Co（Ⅲ）配合物制备 | 4 | 必做 | 设计性 | 1 |
| 14 | （NH4）2Fe（SO4）2的制备 | 4 | 必做 | 综合性 | 1 |
| 15 | 从废铜制备硫酸铜 | 4 | 必做 | 综合性 | 1 |
|  | 总学时 | 54 |  |  |  |

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 I3-==I-+I2平衡常数的测定

1、教学目的：测定I3-==I-+I2的平衡常数；加强对化学平衡、平衡常数的理解并了解平衡移动的原理；练习滴定操作。

2、教学内容：配置不同浓度的KI溶液；充分平衡：碘要研细，恒温振荡30 min。滴定。

3、主要仪器：量筒，吸量管，移液管，碱式滴定管，碘量瓶，锥形瓶，洗耳球。

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 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。

实验十四 (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。

实验十五 从废铜制备硫酸铜

1、教学目的：了解由金属铜制备铜盐的原理和方法；进一步熟练掌握称量、结晶、过滤等基本操作。

2、教学内容：CuSO4·5H2O的制备：废铜粉氧化，粗硫酸铜溶液的制备，粗硫酸铜的提纯；无水硫酸铜的制备。

3、主要仪器：托盘天平，瓷坩埚，泥三角，酒精灯，烧杯，电炉，布氏漏斗，吸滤瓶，精密pH试纸，蒸发皿，表面皿，水浴锅，量筒。

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：赵强 教研室主任：党元林 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08.

# 《有机化学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 有机化学I： 53210104  有机化学II：53210106 | | 编写时间 | | | 2016.5 | |
| 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、毛武涛、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，是化学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；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精细化工专业学科必修基础课程，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，为其它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

本课程为大学本科精细化工专业的基础课和核心课程，学分数5，总学时数81，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——精细化工专业建设项目，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 |
| 毛武涛 | 男 | 讲 师 | 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 | 绪论 | 2 | 1 |
| 第二章 | 烷烃 | 4 | 1 |
| 第三章 | 单烯烃 | 4 | 1 |
| 第四章 | 炔烃和二烯烃 | 4 | 1 |
| 第五章 | 脂环烃 | 4 | 1 |
| 第六章 | 对映异构 | 4 | 1 |
| 第七章 | 芳烃 | 5 | 1 |
| 第八章 | 现代物理实验方法和应用 | 2 | 1 |
| 第九章 | 卤代烃 | 4 | 1 |
| 第十章 | 醇、酚、醚 | 6 | 1 |
| 第十一章 | 醛和酮 | 6 | 1 |
| 第十二章 | 羧酸 | 6 | 2 |
| 第十三章 | 羧酸衍生物 | 6 | 2 |
| 第十四章 | 含氮有机化合物 | 6 | 2 |
| 第十五章 | 含硫和含磷有机化合物 | 3 | 2 |
| 第十六章 | 周环反应 | 4 | 2 |
| 第十七章 | 杂环化合物 | 3 | 2 |
| 第十八章 | 碳水化合物 | 3 | 2 |
| 第十九章 | 蛋白质和核酸 | 3 | 2 |
| 第二十章 | 萜类和甾族化合物 | 2 | 2 |
|  | 合计学时 | 81 | 2 |

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、元素的电负性以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、诱导效应。  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 | 单烯烃 | | | | | □理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **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、卡宾、重排反应  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、立体专一性、立  体选择性 | | | | | | | | | |
| 第四部分 | 炔烃和二烯烃 | | | | | □理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **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；了解速度控制和平衡控制。  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）、速度控制和平衡控制  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、卡宾 | | | | | | | | | |
| 第六部分 | 对映异构 | | | | | □理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **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 | | | | | | | | | |
| 第七部分 | 芳烃 | | | | | □理论/□实践 | | 学时 | 5 |
| **教学要求：**了解苯分子结构特点和芳香性的概念；了解苯的分子轨道模型、共振式和共振论；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、多环芳烃、芳烃的来源及利用；掌握休克尔规则及应用。  1. 一级知识点  芳香性的概念、芳烃的异构和命名、单环芳烃的亲电取代反应、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、苯的分子轨道模型、共振论、亲电取代定  位效应及解释、休克尔规则  3. 三级知识点  重要的单环芳烃、多环芳烃、芳烃的来源及利用 | | | | | | | | | |
| 第八部分 | 现代物理实验方法和应用 | | | | □理论/□实践 | | | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解紫外及可见光谱的产生及与有机化合物分子结构的关系；掌握红外光谱的基本原理、红外光谱与有机化合物分子结构的关系；了解红外光谱在有机结构分析中的应用，会解析一般图谱；了解核磁共振谱的基本知识；掌握屏蔽效应、化学位移、峰的裂分和自旋偶合、峰面积和氢原子数目的关系；掌握核磁共振谱与有机物分子结构的关系，会解析一般图谱；了解质谱的基本知识；了解x-射线衍射在解析晶体结构中的应用。  1. 一级知识点  分子光谱、振动光谱、转动光谱、核磁共振、屏蔽效应、化学位移、峰的裂  分和自旋偶合、峰面积和氢原子数目的关系  2. 二级知识点  紫外及可见光谱的产生及与有机化合物分子结构的关系、离子源、质量分析  器、离子峰、分子离子峰  3. 三级知识点  氢谱、碳谱、x-射线衍射在解析晶体结构中的应用 | | | | | | | | | |
| 第九部分 | | 卤代烃 | | | □理论/□实践 | | | 学时 | 4 |
| **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、过渡金属催化的偶联反应  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、酚、醚 | | | □理论/□实践 | | | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解醇的结构、分类、命名及物理性质；掌握醇的光谱性质、化学性质；重点掌握β-消去反应历程、立体化学及影响因素；掌握醇的制备方法及用途；掌握酚的结构特点、化学性质；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、重排反应、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、酚的结构特点、化学性质、立体专一性、立体选择性  3.三级知识点  醇的用途、大环多醚的用途 | | | | | | | | | |
| 第十一部分 | | | 醛和酮 | | □理论/□实践 | | | 学时 | 6 |
| **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 | | | | | | | | | |
| 第十二部分 | | | 羧酸 | | □理论/□实践 | | | 学时 | 6 |
| **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；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；了解酸碱理论。  1. 一级知识点  羧酸的结构、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  3. 三级知识点  甲酸、乙酸、苯甲酸的性质 | | | | | | | | | |
| 第十三部分 | | | 羧酸衍生物 | | □理论/□实践 | | | 学时 | 6 |
| **教学要求：**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，以及乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成上的应用；了解油脂、蜡及合成洗涤剂的组成、结构、性质及其应用，了解碳酸衍生物；掌握羧酸衍生物的亲核取代（加成消去反应）的反应历程；初步掌握有机化合物的合成路线设计。  1. 一级知识点  羧酸衍生物的分类、命名、结构、诱导效应、共轭效应、羧酸衍生物的化学  反应及其相互转化  2. 二级知识点  羧酸衍生物的亲核取代（加成消去反应）反应历程、碳负离子、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、脂类化合物  3. 三级知识点  油脂、蜡及合成洗涤剂的组成、结构、性质及其应用 | | | | | | | | | |
| 第十四部分 | | | 含氮有机化合物 | | □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；掌握重氮盐的偶合反应和还原反应；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；芳香族重氮盐的去氮反应；了解硝基化合物、胺、重氮和偶氮化合物的重要代表物，季铵盐和季铵碱的用途及染料的一般知识；初步掌握分子重排反应。  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、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、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、分子重排反应、氨基的保护与脱保护、苯炔  3. 三级知识点  硝基化合物、胺、重氮和偶氮化合物的重要代表物，季铵盐和季铵碱的用途  及染料的一般知识 | | | | | | | | | |
| 第十五部分 | | | 含硫和含磷有机化合物 | | | | □理论/□实践 | 学时 | 3 |
| **教学要求：**了解硫、磷原子的成键特征；掌握硫、磷有机化合物的性质；熟练掌握有机硫试剂和有机磷试剂在有机合成中的应用。  1. 一级知识点  硫、磷有机化合物的性质  2. 二级知识点  有机硫试剂和有机磷试剂在有机合成中的应用  3. 三级知识点  硫、磷原子的成键特征 | | | | | | | | | |
| 第十六部分 | | | 周环反应 | □理论/□实践 | | | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握周环反应的涵义、特点和分类；熟练掌握分子轨道的对称性和前线轨道理论；掌握电环化反应，环加成反应和σ键迁移反应的选择规律和典型反应，并能熟练运用前线轨道理论进行解释  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  周环反应的涵义、特点和分类、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 | | | | | | | | | |
| 第十七部分 | | | 杂环化合物 | □理论/□实践 | | | | 学时 | 3 |
| **教学要求：**学会分析杂环化合物的芳香性和含氮杂化合物的酸碱性；掌握常见杂环化合物的结构和命名方法；掌握呋喃、噻吩、吡咯和吡啶、嘧啶的性质及喹啉类的Skraup合成法；了解稠杂环化合物及生物碱的性质。  1. 一级知识点  生物碱、常见杂环化合物的结构和命名方法、呋喃、噻吩、吡咯和吡啶的性  质。  2. 二级知识点  杂环化合物的芳香性和含氮杂化合物的酸碱性、喹啉类的Skraup合成法。  3. 三级知识点  稠杂环化合物及生物碱的性质、生物碱的提取方法。 | | | | | | | | | |
| 第十八部分 | | | 碳水化合物 | □理论/□实践 | | | | 学时 | 3 |
| **教学要求：**了解碳水化合物的涵义、分类和用途；掌握单糖立体结构的表示方法；熟练掌握单糖、双糖和多糖的性质及其在结构测定中的应用。  1. 一级知识点  单糖立体结构的表示方法、单糖、寡糖和多糖的性质。  2. 二级知识点  周环反应的涵义、特点和分类、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  碳水化合物的涵义、分类和用途。 | | | | | | | | | |
| 第十九部分 | | | 蛋白质和核酸 | □理论/□实践 | | | | 学时 | 3 |
| **教学要求：**掌握氨基酸的结构、性质和制法；掌握多肽结构的测定原理和方法；掌握蛋白质的结构和重要化学性质；了解酶的特异性及氨基酸、蛋白质、核酸对生命体的重要作用。  1. 一级知识点  氨基酸的结构、性质和制法、核苷、核苷酸、核酸。  2. 二级知识点  蛋白质的结构特点、多肽结构的测定原理和方法。  3. 三级知识点  酶的特异性及氨基酸、蛋白质、核酸对生命体的重要作用。 | | | | | | | | | |
| 第二十部分 | | | 萜类和甾族化合物 | | □理论/□实践 | | | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握萜类和甾族化合物的结构、分类、命名；了解萜类和甾族化合物在自然界的存在及对生命体的重要作用。  1. 一级知识点  萜类和甾族化合物的结构、分类、命名。  2.二级知识点  萜类和甾族化合物在自然界的存在及对生命体的重要作用。  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。）

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：李景宁主编，《有机化学》（第五版），高等教育出版社，2011

参考书：

1．胡宏纹主编，《有机化学》（第四版），高等教育出版社，2013

2．裴伟伟主编，《基础有机化学》（第三版），高等教学出版社，2005

3．高占先主编，《有机化学》（第二版），高等教育出版社，2007

4．曾昭琼主编，《有机化学》（第四版），高等教育出版社，2004

执笔人：杨浩 教研室主任：王志强 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.5

# 《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：**53210105

**课程性质：**独立设置

**学 时：**45

**学 分：**1.5

**适用专业：**应化

**开课时间：**第1 学期

**一、教学目的和基本要求**

有机化学实验I是应用化学专业的学科基础课之一。通过本门课程中有机化学实验的学习，要求学生熟练掌握有机化学实验所用的玻璃仪器的清洗和干燥，常用玻璃仪器的装配和拆卸，各种加热设备的使用；熟练掌握加热、冷却、回流、蒸馏、分馏、萃取、洗涤、重结晶、过滤、减压蒸馏、水蒸气蒸馏、液体和固体样品的干燥、气体吸收、沸点和熔点的测定等基本操作。学会简单有机化合物的合成、分离、纯化。验证、巩固和加深有机化学基础理论知识，培养学生的实验操作能力、综合分析问题和解决问题的能力。养成严肃认真、事实求是的科学态度和严谨的科学作风，从而使学生在科学方法上得到初步训练。

通过实验课程掌握基本实验技能和基本实验方法，培养独立思考问题、解决问题的能力，树立严谨的治学作风、培养良好的素质及科学素养。通过基本实验——设计性实验——综合性实验三个层次的教学，培养学生获取新知识和掌握科学研究方法的能力。培养学生准确、细致、整洁等良好的科学习惯；培养学生实事求是的科学精神、形成科学思维方法和开拓创新能力。经过严格的实验训练，使学生具有一定的分析和解决较复杂问题的能力，收集和处理分析化学信息的能力；文字表达能力以及团结协作精神。

**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： 教研室主任： 教学副院长：

院长： 编写日期：

# 《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：**53210107

**课程性质：**独立设置

**学 时：**36

**学 分：**1

**适用专业：**应化

**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是应用化学专业的一门重要学科基础课，其目的是进一步训练学生的实际操作能力，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. 掌握实验数据的正确处理方法和有关各类图谱的解析方法；

3. 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；

4、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： 教研室主任： 教学副院长：

院长： 编写日期：

# 《分析化学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210108 | | 编写时间 | | | 2016.5 | |
| 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。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生对分析化学基本概念、基本理论和基本反应知识的掌握，使学生具有采用分析化学的知识解决实际问题和实际生产应用的能力。

能力目标：掌握分析化学的基本学习方法，培养学生独立、自主学习能力；通过课程的教学调动其积极性、主动性和团队合作精神，培养学生发现问题和解决问题的能力以及严谨的科学态度和细致、踏实的作风，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

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 |

课时分配表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章次 | 教学内容 | 课时数 |
| 第一章 | 定量分析概论 | 6 |
| 第二章 | 酸碱滴定法 | 9 |
| 第三章 | 配位络合滴定法 | 7 |
| 第四章 | 氧化还原滴定法 | 7 |
| 第五章 | 重量分析法和沉淀滴定法 | 7 |
| 总计 |  | 36 |

7.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 定量分析概论 | 理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解分析化学的任务和作用；了解各种分析方法的特点；了解分析化学的发展趋势。了解定量分析中误差的来源；了解系统误差、随机误差及其特点；掌握准确度，精密度的含义，表示方法；准确度、精密度的关系；系统误差，随机误差对测定结果的影响。理解对有限测定数据进行统计处理的初步方法。掌握置信度、置信区间等基本概念。掌握有效数字的概念及其记录、运算规则；会正确表示测定结果。了解误差的传递理解的规律。了解滴定分析的过程、方法特点、分类，滴定方式，对滴定反应的要求。掌握标准溶液的配制方法；直接法和间接法。掌握滴定分析中定量计算公式及各种计算方法。  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；滴定分析的过程、方法特点、分类，滴定方式，对滴定反应的要求。  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；滴定分析中定量计算公式及各种计算方法。  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；标准溶液的配制方法；直接法和间接法。 | | | | |
| 第二部分 | 酸碱滴定法 | 理论/□实践 | 学时 | 9 |
| **教学要求：**了解酸碱质子理论的内容；酸碱定义；酸碱强度；酸碱反应；共轭酸碱对；共轭酸碱对的Ka与Kb的关系。掌握质子平衡式的书写。理解并掌握弱酸（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；各型体平衡浓度的计算；主要型体的判断。掌握各种酸（碱）溶液中[H+]（或[OH-]）的计算公式，适用条件，并熟练应用公式计算各种溶液的pH值。了解酸碱指示剂的变色原理；变色范围和理论变色点；掌握指示剂的选择原则，并正确选用指示剂。了解酸碱滴定法原理；准确直接滴定的判断；滴定pH突跃范围及其影响因素；多元酸（碱）分步分别滴定条件。掌握酸碱滴定中分析结果计算方法。  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。  2. 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。  3. 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 |
| **教学要求：**了解EDTA及其二钠盐的性质以及EDTA与金属离子生成络合物的特点。配位滴定点中主反应与副反应；掌握各种副反应对主反应的影响情况－－副反应系数及其计算。了解稳定常数KMY和条件稳定常数K'MY的意义及有关计算。熟练运用K'MY进行有关计算和判断。掌握金属离子能被EDTA准确直接滴定的判别式，了解酸效应曲线的意义和应用。了解金属指示剂的作用原理及选择方法。掌握提高配位滴定选择性的方法。了解控制酸度进行混合离子分步准确滴定的可行性判据。最高酸度，最低酸度，适宜酸度范围。理解络合滴定中控制酸度的重要性。掌握配位滴定法的四种滴定方式，熟悉其原理，掌握滴定结果计算方法。  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。  3. 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 |
| **教学要求：**掌握条件电位的意义、计算及应用。了解影响条件电位的各种因素。了解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，掌握滴定过程电位的计算；了解滴定曲线，电位突跃，指示剂的选择。了解氧化还原指示剂，变色范围，理论变色点。  熟悉并掌握高锰酸钾法、重铬酸钾法、碘量法的方法原理，标准溶液的配制标定、应用。掌握氧化还原滴定法结果计算。  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 |
| **教学要求：**掌握重量分析法对沉淀形式、称量形式的要求；了解沉淀形成机理和过程。掌握影响沉淀溶解度的因素。影响沉淀纯度的因素，提高纯度的措施。掌握晶型沉淀生成条件的控制。掌握重量分析结果计算；换算因数。掌握莫尔法、佛尔哈德法、法扬斯法的测定原理，指示剂，滴定剂，滴定的酸度条件，指示剂用量，测定对象。  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

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

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

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

5. 王玉枝，张正奇主编，分析化学，第3版，北京：科学出版社，2016

6. 张云主编，分析化学，第1版，北京：化学工业出版社，2015

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：2016.04

# 《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

# 《仪器分析》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210110 | | 编写时间 | | | 2016.5 | |
| 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

《仪器分析》是化学分析后续基础课之一，属化学类专业必修的基础课。本课程介绍使用各种仪器装置，测定物质化学组成、状态和结构，及其在化学研究中的应用。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生对仪器分析各种方法基本概念、基本理论和基本应用范围等知识的掌握，掌握常用仪器的基本操作；使学生具有采用合适仪器分析的方法解决实际问题和实际生产应用的能力。

能力目标：掌握仪器分析的基本学习方法，培养学生独立、自主学习能力；通过课程的教学调动其积极性、主动性和团队合作精神，培养学生发现问题和解决问题的能力以及严谨的科学态度和细致、踏实的作风，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

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；掌握常用仪器的基本操作；能够根据分析的目的，结合学到的各种仪器分析方法的特点、应用范围，选择适宜的分析方法；了解仪器发展新动向。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》课程是化学相关专业的基础必修课程，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 |

本课程计划54学时，课时分配如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 章次 | 教学内容 | 理论 | 实验 | 小计 |
| 第一章 | 光学分析导论 | 3 | 0 | 3 |
| 第二章 | 分子光谱 | 8 | 4 | 12 |
| 第三章 | 原子光谱 | 8 | 4 | 12 |
| 第四章 | 波谱分析简介 | 3 | 0 | 3 |
| 第五章 | 电位分析法 | 6 | 4 | 10 |
| 第六章 | 色谱法 | 8 | 4 | 12 |
| 第七章 | 定量分析的一般步骤 | 2 | 0 | 2 |
| 总计 |  | 38 | 16 | 54 |

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 |
| **教学要求：**了解仪器分析中各种分析方法，了解仪器分析涉及面广、内容丰富以及在工业生产和科学研究中的重要地位。理解仪器分析特点和仪器分析与化学分析之间密切关系。理解仪器分析的分类、定量分析方法的评价指标了解光学分析方法的特点、电磁辐射的基本性质和电磁波谱。理解原子光谱和分子光谱的形状和区别。掌握光学分析法的仪器组成  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。  3. 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 | 12 |
| **教学要求：**理解并掌握朗伯－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。了解引起偏离朗伯－比耳定律的因素。掌握光度分析法的仪器组成和和各部件的作用。理解吸光光度分析法分析条件的选择。掌握单组分测定和多组分的测定，了解络合物组成和酸碱解离常数测定。了解有机化合物电子跃迁的类型。理解分子荧光和磷光的产生及影响紫外光谱和磷光强度的原因。理解荧光分析法的基本原理、仪器的组成及各部件的作用。  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。  2. 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 |
| **教学要求：**了解原子吸收光谱法的特点，与分光光度法的异同点。掌握共振线与吸收线、谱线轮廓与谱线宽度、积分吸收与峰值吸收等概念以及原子吸收定量基础。了解致使谱线变宽的因素。了解原子吸收分光光度计的结构，掌握各部分的作用。掌握定量分析的方法：工作曲线法、标准加入法。了解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。掌握原子发射光谱法的基本原理和原子发射光谱仪各部分的作用，理解其定性、半定量和定量分析的方法。掌握原子荧光光谱法的基本原理和原子荧光光谱仪各部分的作用，理解其定量分析的方法。  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。  2. 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 | 3 |
| **教学要求：**1. 掌握红外光谱法的基本原理，了解红外光谱仪的基本组成和应用。理解核磁共振波谱的基本原理，了解核磁共振波谱提供的信息和核磁共振波谱仪。理解有机质谱的原理，了解质谱提供的结构信息、质谱仪的结构，了解有机质谱的应用。  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。  2. 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 | 10 |
| **教学要求：**了解电化学分析法的原理和分类。掌握甘汞电极和银—氯化银电极作为参比电极的原理。掌握离子选择性电极（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。掌握直接电位法的测定原理及电池电动势于被测离子浓度的关系。了解电位滴定法原理和应用。  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。  2. 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 | 12 |
| **教学要求：**1. 了解气相色谱分析的基本原理和仪器的基本构造。了解气相色谱中对担体和固定液的要求和选择的原则。掌握塔板数、塔板高度的关系及有关计算，能用速率理论解释影响柱效能的因素，掌握色谱的有关术语机概念。掌握色谱分离操作条件的选择。了解毛细管色谱及其优点。掌握色谱定性的基本原理和几种常用的方法。掌握定量方法中的归一化法和内标法的原理和定量计算方法。掌握高效液相色谱分析的基本原理和仪器的基本构造。了解高效液相色谱的主要分离类型。  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。  2. 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。 | | | | |
| 第七部分 | 定量分析的一般步骤 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握取样的基本原则和操作方法；了解无机及有机物的分解。  1. 一级知识点  测定方法的选择。  2. 二级知识点  分析结果准确度的保证和评价。  3. 三级知识点  试样的采取和制备；试样的分解。 | | | | |

（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、作业和实验考核），实验成绩20%（预习，操作，实验报告）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

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
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
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
4. 王玉枝，张正奇主编，《分析化学》，第3版，北京：科学出版社，2016
5. 张云主编，《分析化学》，第1版，北京：化学工业出版社，2015
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
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

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：2016.5

# 《物理化学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 物理化学I：53210111;  物理化学II：53210112 | | 编写时间 | | 2016.08 | |
| 课程名称 | 物理化学 | | | | | |
| 英文名称 | Physical Chemistry | | | | | |
| 学分数 | 3+3 | 总学时数 | 108 | 理论讲授学时 | | 108 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 赵伟 | 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、化工类专业的核心理论课程，通过该课程的学习，使学生对所学的无机化学，有机化学，分析化学等基础学科有一个系统、全面、深入的理解和掌握。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。化学变化的一般规律，能够从化学变化过程中的现象看到事物发展的本质规律。

1. **课程教学目的与任务**

《物理化学》课程的作用是使学生能系统地掌握化学的基本原理和方法，并初步养成分析和解决一些实际问题的能力，为进一步学习相关专业课程打下理论基础。通过该课程的学习，使学生了解掌握怎样从实验结果出发，进行归纳和演绎，把知识上升为理论，并能在具体的条件下应用理论知识来解决实际问题。

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。

**5.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。

1. **主讲教师简介和团队成员情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：赵伟，男，副教授（博士），毕业于兰州大学，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 |
| 赵伟 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 杨奇超 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |
| 毕冬琴 | 女 | 讲师（博士） | 化学与制药工程学院 | 辅助 |
| 程治国 | 男 | 讲师（硕士） | 化学与制药工程学院 | 辅助 |

7.教学内容安排

课时分配表：（本课程开设时间为一年：第1学期54学时，第2学期54学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 部分 | 内容 | 学时 | 开课学期 |
| 第一部分 | 热力学 | 22 | 1 |
| 第二部分 | 多相多组分系统 | 26 | 1 |
| 第三部分 | 胶体与大分子化合物溶液 | 6 | 1 |
| 第四部分 | 界面化学 | 8 | 2 |
| 第五部分 | 化学动力学 | 24 | 2 |
| 第六部分 | 电化学 | 22 | 2 |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一讲（部分） | 热力学 | ■理论/□实践 | | | 学时 | | | 22 | |
| **教学要求：**理解、掌握热力学的基本概念。 掌握热力学第一、第二定律。掌握可逆过程、卡诺循环，了解自发变化的共同特征。了解热力学第二定律与卡诺定理的联系，理解克劳修斯不等式的重要性。熟练计算不同体系在等温、等压、绝热等过程中的ΔU、ΔH、ΔS、ΔF、ΔG、Q和W。 掌握U、H、S、F和G的定义，以及热力学基本关系式，了解其物理意义。 掌握用ΔG判别变化的方向和平衡的条件和方法。  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、多组分系统热力学、反应进度、过程状态变化方向及其性质的的判据  2.二级知识点：可逆过程、热力学平衡态、热力学第一定律、热力学能、吉布斯自由能、亥姆霍兹自由能、热容、熵及熵变的计算、热力学函数间的关系、反应热、热力学基本方程、特征偏微商、标准摩尔焓变、标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓Maxwell(麦克斯威)关系式、carnot循环、carnot定理  3.三级知识点：系统、环境、状态函数、准静态过程、功、热、焓、规定熵、平衡条件、标准态、热机效率、制冷系数 | | | | | | | | | |
| 第二讲（部分） | 多相多组分系统热力学 | | ■理论/□实践 | | | 学时 | | 26 | |
| **教学要求：**（1）熟悉溶液浓度的各种表示法及其相互关系。理想溶液、拉乌尔定律、亨利定律、化学势等概念，各组分的标准态有何不同。掌握稀溶液依数性、分配定律、相、组分数和自由度概念。 掌握相律在相图中的应用和杠杆规则。掌握根据相图绘出步冷曲线，或由步冷曲线绘制简单相图的方法。 掌握完全互溶双液系的p-x图和T-x图，了解蒸馏和精馏的基本原理。 掌握具有最低共熔点的两组分系统相图。掌握三元相图表示方法，了解三液相图和三元盐水相图。  1.一级知识点：偏摩尔量、化学势及其表达式、稀溶液的依数性、描述相平衡系统状态的独立变量、相律及应用、二元气-液体系相图、二元固-液体系相图、二元水盐系统相图、三组分系统的组成表示法、三组分系统水盐系统相图  2.二级知识点：化学势与温度、压力的关系、化学势判据、理想气体系统化学势表达式、纯实际气体系统化学势表达式、理想液体混合物化学势表达式、两相平衡时温度与压力的关系、蒸气压与两个经验定律、理想稀薄溶液、单组分相平衡系统举例、三组分盐水系统、三液系统、化学反应标准热力学函数改变值与温度的关系、化学反应等温方程气体反应的平衡常数、多相反应的化学平衡、多个化学反应共存系统中的化学平衡、生物系统中的化学平衡、化学反应标准热力学函数改变值的计算  3.三级知识点：组成标度、逸度因子、实际气体混合物、实际液体混合物、焓的规定值、规定熵、Gibbs函数的规定值、反应的亲合势A、由键焓估算化学反应焓变、化学反应过程中Gibbs自由能变化、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 | | | | | | | | | |
| 第三讲（部分） | 胶体与大分子化合物溶液 | | | ■理论/□实践 | | | 学时 | | 6 |
| **教学要求：**掌握胶体体系的基本特征；掌握溶胶的动力、光学、电学性质和聚沉作用原理；掌握大分子体系的性质及其应用；初步掌握凝胶的制备方法。  1.一级知识点：大分子化合物溶液的渗透压  2.二级知识点：电动现象和双电层结构、大分子溶液的粘度、溶胶的稳定性和聚沉现象、溶胶的光学及动力性质、电动电势  3.三级知识点：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 | | | | | | | | | |
| 第四讲（部分） | 界面化学 | ■理论/□实践 | | | 学时 | | | 8 | |
| **教学要求：**理解掌握表面张力产生的本质及其性质；掌握液体界面吸附现象、性质及其应用；掌握固体表面吸附现象本质、表征方法；单分子层吸附和多分子层吸附；气-固相表面催化反应原理。  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  2.二级知识点：表面自由能(表面张力)、界（表）面效应、胶体分散系统、胶束、双电层结构、界面吸附通用等温式、其它形式的吸附等温方程  3.三级知识点：物理吸附与化学吸附、吸附热、润湿作用、溶液表面吸附、吸附等温式、表面活性剂、表面活性剂的作用、表面活性物质的基本性质、表界面结构及其表征 | | | | | | | | | |
| 第五讲（部分） | 化学动力学 | ■理论/□实践 | | | 学时 | | | 24 | |
| **教学要求：**理解化学动力学的研究任务和目的；熟练掌握化学动力学基本概念；掌握具有简单级数反应的动力学特征；熟练掌握温度与反应速率的关系，理解活化能概念及其与温度的关系；理解动力学理论和分子反应动态学的原理；掌握几种典型复杂反应的动力学特征；掌握三种近似处理方法，初步学会拟定反应历程；掌握光化学反应基本定律，了解其应用；掌握催化反应动力学原理，了解其应用；  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、碰撞理论、过渡态理论  2.二级知识点：化学反应速率、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、活化能、反应历程、链反应、势能面、活化熵、单分子反应速率理论、激发态衰变、碰撞截面、光化学基本定律、光化学反应动力学、酶催化、光化学定律、双分子反应的简单碰撞理论、单分子反应理论、气相反应过渡状态理论、复杂反应平行反应、对峙反应、连续反应、光化学反应动力学与光稳定态、均相催化反应、气－固相催化反应、酸碱催化反应过程  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、光物理过程与初级光化学过程、光敏与猝灭、光解与光合反应、催化剂、催化活性、选择性、光催化、电催化、电致发光、化学发光、均相催化 多相催化直链反应及其动力学特征、支链反应与爆炸、大气光化学 | | | | | | | | | |
| 第六讲（部分） | 电化学 | ■理论/□实践 | | | 学时 | | | 22 | |
| **教学要求：**掌握电化学的基本概念和基本定律；掌握电解质溶液的导电特征、测定方法和应用；理解、掌握强电解质溶液理论；熟练掌握可逆电池的组成、类型和书写方法；掌握可逆电池电动势和电极电势的计算方法；熟练掌握可逆电池电动势与热力学函数之间的关系；理解电动势产生的机理；理解掌握不可逆电池的极化作用。掌握电动势测定原理、方法及其应用；理解实际电解过程原理和方法；了解金属的电化学腐蚀及防腐原理；了解化学电源原理、结构和应用。了解生物电化学的原理。  1.一级知识点：电迁移、迁移数、电极电势、能斯特方程、电化学热力学重要关系式、平均离子活度与平均离子活度因子、Debye—Hükel极限公式、电动势与热力学函数的关系  2.二级知识点：可逆电池、可逆电极；电解质溶液理论、摩尔电导率、溶液电导、双电层模型、极化与超电势、电解、离子独立运动定律、电导的测定及应用、可逆电池电动势及其产生机理、电池电动势的计算、浓差电池电动势的计算、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、电流密度、金属腐蚀与防护、化学电源、太阳能电池、电解质溶液理论简介、浓差极化、电化学极化、pH值的测定、电沉积 、电解冶炼、电化学腐蚀原理、金属的稳定性、电化学保护、化学电源的性能指标 | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | |

8.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分析、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。

9.考核和评价方式

学期总成绩=平时成绩(30%)+期终考试成绩(70%)

平时成绩包含学生上课出勤情况，上课回答问题情况，作业上交和质量情况，小组讨论中的表现等。期终理论课考试主要包括期末试卷成绩。

10.教材和教学参考资料

《物理化学》，万洪文，詹正坤主编，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

《物理化学简明教程》，印永嘉等编，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

# 《物理化学实验》教学大纲

**课程名称：物理化学实验**

**英文名称：**Physical Chemistry Experiments

**课程代码：**53210113

**课程性质：**独立设置

**学 时：54**

**学 分：1.5**

**适用专业：应用化学**

**开课时间：**第6学期

**一、教学目的和基本要求**

物理化学实验是面向应用化学专业开设的，独立的与物理化学理论课程内容相配套的实验课程。实验教学内容综合了化学领域中各分支需要的基本研究工具和方法，在教学过程中引导学生利用物理化学及相关理论知识，解决化学、化工过程的基本问题，培养学生的基本实验技能和科学研究能力，为学生今后从事专业研究打下坚实的基础，同时对于学生的知识、能力和综合素质的培养与提高也起着至关重要的作用。

本课程以实验操作训练为主，为学生开设与实际应用关系密切、具有一定复杂性和综合程度的基础性实验、综合性实验、、验性学实验是面向应化、化学专业开设的，非设计型实验，通过这种多层次、全面系统的实验训练，使学生掌握物理化学实验的基本方法和技能，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，并初步训练学生根据所学原理设计实验，选择和使用仪器，解决实际问题的能力。物理化学实验还可以使学生巩固理论知识，加深对物理化学原理的理解，提高学生对物理化学知识灵活运用的能力，同时培养学生严肃认真、实事求是的从事科学研究的态度和作风。

**二、主要仪器设备**

氧弹热量计、氧气钢瓶、氧气减压阀、压片机、凝固点测定仪、数字式贝克曼温度计、压片机、冰箱、磁力加热搅拌器、真空泵、平衡管、万用电表、贝克曼温度计、电子台称、调压变压器、Abbe折光仪、超级恒温水浴、电位差计全套、铂电极、甘汞电极、银一氯化银电极、铜、锌电极、压力计、数字压力计、电子分析天平、数字电位差计、离子迁移数测定装置、电导率仪、自动旋光仪、数字式电导率仪、双液系沸点测定仪、双管电导池、电泳仪、秒表、旋转式粘度计、饱和蒸汽压测定装置、电子恒速搅拌器、可见光分光光度计等。

**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** | 燃烧热的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **2** | 差热分析 | 3 | 必做 | 验证性 | **8-10** |
| **3** | 凝固点降低法测定物质相对分子质量 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **4** | 电导法测定乙酸乙酯  皂化反应速率常数 | 3 | 必做 | 综合性 | **2-3** |
| **5** | 电泳 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **6** | 原电池电动势的测定及其应用 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **7** | 纯液体饱和蒸气压的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **8** | 离子迁移数的测定 | 4 | 必做 | 综合性 | **2-3** |
| **9** | 粘度法测定水溶性高聚物的相对分子质量 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **10** | 旋光法测定蔗糖水解反应速率常数 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **11** | 溶液表面张力的测定 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **12** | 完全互溶双夜系T-X相图的绘制 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **13** | 表面活性剂水溶液的临界胶束浓度的测定 | 4 | 必做 | 设计性 | **2-3** |
| **14** | 三氯甲烷—醋酸—水三元体系相图的绘制 | 4 | 必做 | 综合性 | **2-3** |
| **15** | 溶胶的制备和性质 | 3 | 必做 | 设计性 | **2-3** |
| **16** | 络合物磁化率的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
|  | | **54**学时 |  |  |  |

**四、教学目的和教学内容**

**实验一 燃烧热的测定**

**教学**目的：1、明确燃烧热的定义，了解恒压燃烧热与恒容燃烧热的差别；

2、了解氧弹量热计的原理、构造，并掌握其使用方法；

3、学会应用图解法校正温度的改变值。

**教学**内容：用氧弹、量热计测定萘的燃烧热。

主要仪器：燃烧热测定装置，氧气瓶，减压阀，压片机

**实验二 差热分析**

教学目的：1、掌握差热分析的原理，了解定性处理的基本方法；

2、了解差热分析仪的构造和操作技术。

3、了解掌握差热图的分析

教学内容：用差热分析仪对草酸钙、五水硫酸铜进行差热分析，定性解释所测得的差热图。

主要仪器：差热分析仪

实验三 凝固点降低法测定物质相对分子质量

教学要求：1、掌握凝固点降低法测定相对分子质量的原理和方法；

2、进一步理解稀溶液依数性理论；

3、巩固掌握贝克曼温度计的使用。

教学内容：用凝固点降低法在环己烷中测定萘的相对分子质量

主要仪器：凝固点测定仪，数字贝克曼温度计

实验四 电导法测定乙酸乙酯皂化反应速率常数

教学目的：1、进一步了解二级反应的特点，

2、学会用图解计算法求出二级反应的反应速率常数；

3、掌握电导率仪的使用方法。

教学内容：用电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数和活化能。

主要仪器：电导率仪，恒温槽

实验五 电泳

教学目的：1、理解电泳方法的原理；

2、学会电泳仪的使用方法，掌握纸电泳技术。

教学内容：用纸电泳的方法分离氨基酸混合样品。能够做出判别。

主要仪器：电泳仪，吹风机

实验六 原电池电动势的测定及其应用

教学目的：1、学会铜电极、锌电极的制备方法；

2、加深对可逆电池、可逆电极的理解；

3、掌握电位差计的测量原理和使用方法。

教学内容：测定丹尼尔（Daniel）电池电动势和铜、锌两电极的电极电势。

主要仪器：电动势测定仪

实验七 纯液体饱和蒸气压的测定

教学目的：1、了解液体饱和蒸气压及饱和蒸气压与温度之间的关系；

2、求乙酸乙酯在实验温度内的平均摩尔汽化热；

3、熟悉和掌握真空泵、恒温槽和气压计的构造和使用。

教学内容：测定乙酸乙酯在不同温度下的饱和蒸气压

主要仪器：饱和蒸气压测定装置，真空泵

实验八 离子迁移数的测定

教学目的：1、进一步理解迁移数的基本概念；

2、掌握希托夫法测离子迁移数的方法与技术；

3、用希托夫法测定硫酸铜溶液中离子迁移数。

教学内容：用希托夫法测定硫酸铜水溶液中铜离子和硫酸根离子的迁移数

主要仪器：721分光光度计，迁移数测定装置

实验九 粘度法测定水溶性高聚物的相对分子量

教学目的：1、掌握旋转式粘度计测定粘度的原理和方法；

2、理解外推法求粘度的原理。

教学内容：用粘度法测定聚乙二醇等高聚物的平均相对分子质量。

主要仪器：旋转式粘度计，恒温槽

实验十 旋光法测定蔗糖水解反应速率常数

教学目的：1、了解该反应的反应物浓度与旋光度之间的关系；

2、了解旋光仪的基本原理，掌握旋光仪的使用方法。

教学内容：测定蔗糖转化的反应速率常数和半衰期。

主要仪器：旋光仪，恒温槽

实验十一 溶液表面张力的测定

教学目的：1、理解表面张力概念；

2、计算正丁醇分子的截面积；

3、掌握气泡最大压力法测定表面张力的原理和技术。

教学内容：用气泡最大压力法测定不同浓度乙醇水溶液的表面张力。

主要仪器：表面张力测定装置，数字气压计

实验十二 完全互溶双夜系T-X相图的绘制

教学目的：1、掌握回流冷凝法测定溶液沸点的方法；

2、掌握阿贝折射仪的使用方法。

教学内容：测定常压下水—乙醇双液系气液平衡数据，绘制其沸点--组成图。

主要仪器：沸点仪，数字贝克曼温度计，阿贝折光仪

实验十三 表面活性剂水溶液的临界胶束浓度的测定

教学目的：1、设计一种方法测定十二烷基硫酸钠的临界胶束浓度，

2、了解表面活性剂的特性及胶束形成原理。

教学内容：设计一种方法测定十二烷基硫酸钠的临界胶束浓度

主要仪器：电导率仪

实验十四 三氯甲烷—醋酸—水三元相图的绘制

教学目的：1、学会溶解度曲线的绘制方法；

2、掌握三角形坐标的使用方法。

教学内容：用溶解度法绘制三氯甲烷—醋酸—水三元相图。

主要仪器：酸式滴定管，三角瓶

实验十五 溶胶的制备和性质

教学目的：1、通过查资料、文献找到一种常见胶体的制备方法；

2、根据法扬斯规则，确定几种常见的电解质用来聚沉溶胶；

3、设计实验证明大分子水溶性化合物对溶胶有保护作用。

教学内容：制备一种溶胶，检测其性质，验证大分子溶液对溶胶的保护作用

主要仪器：烧杯，玻璃棒，手电筒

实验十六 络合物磁化率的测定

教学目的：1、掌握古埃磁天平的使用和测定物质磁化率的基本原理

2、根据测得的磁化率推算络合物中未成对电子数确定分子的配位类型

教学内容：用古埃磁天平测一种络合物在磁场中的质量变化情况，推算出物质的磁矩和未成对电子数目。推断络合物的配位类型。

主要仪器：古埃磁天平

**五、考核和评价方式**

期终总成绩＝60%平时成绩+40%考核成绩

实验考核成绩依据：

1、单个实验评分项目：(1) 预习报告 (2) 根据实验内容对学生提问 (3) 学生实验操作 (4) 实验纪律 (5) 实验卫生 (6) 实验报告

2、平时成绩＝所作实验成绩之和/应做实验总个数

**六、教材和参考资料**

①教材： 《物理化学实验讲义》物化与结构教课程组编

②参考书：

1、《物理化学实验》天津大学物理化学教研室编 第四版 高等教育出版社

2、《物理化学实验》(第三版) 复旦大学等编；高等教育出版社；1998年

3、《物理化学实验》夏海涛，南京大学出版社，2006

4、《物理化学实验》高丕英，李江波，上海交通大学出版社，2010

执笔人：物化教研室 教研室主任：杨奇超 教学副院长： 包晓玉

院长：谢海泉 编写日期：2016.08

# 《化工制图》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210201 | | 编写时间 | | | 2016年5月25日 | |
| 课程名称 | 化工制图 | | | | | | |
| 英文名称 | Chemical Engineering Cartography | | | | | | |
| 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 | 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 | 立体几何 | | | | | | |

1.课程教学目标

本课程是工程类专业必修的一门主干技术基础课。工程图是工程设计人员表达设计思想的主要体现，是工程技术人员进行技术交流的重要工具，是工程管理人员进行管理、施工人员进行施工的依据。因此，工程图被喻为“工程界的技术语言”。每个工程技术人员都应具备绘制与阅读工程图的能力。通过对本课程的学习,为学生学习绘制和阅读化工工程图样打下基础。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：正确使用绘图仪器和工具，掌握熟练的绘图技巧；学会目测比例、徒手绘制草图的基本技能；熟悉有关的国家制图标准及各种规定画法和简化画法的内容及其应用；握投影法的基本理论及应用和用计算机绘制工程图样的初步能力；了解掌握相关专业工程图样的主要内容及特点。

能力目标：培养空间想象和形体表达能力,培养绘制和阅读制图工程图样的基本能力,初步具有使用计算机绘制工程图样的能力。

素质目标：培养学生换位思考、多角度综合看待事物的方法论和严谨细致、认真负责的工作作风。

2.课程教学目的与任务

《化工制图》是应用化学专业学生的一门专业核心课程，主要任务是：学习正投影法的基本原理及其应用；培养绘制和阅读机械图样的基本能力；培养图解简单空间几何问题的能力；培养对三维形状与相关位置的空间逻辑思维能力和形象思维能力。此外在教学过程中还必须有意识地培养自学能力、分析问题和解决问题的能力，以及认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，为后继课程学习、生产实习、课程设计和毕业设计打下良好基础。

3.课程内容简介

本课程是应用化学专业的核心课程，总学时为36，学分为2。主要介绍了正投影法的基本理论及其应用，形体的绘图与看图方法（形体分析法与线面分析法），形体的视图表达方法（三视图，剖视图，断面图等）及零件图、化工设备图、工艺流程图等常用图纸的阅读与绘制。

4.理论教学基本要求

掌握工程制图的基础知识和绘制简单工程图样的基本技能，看懂一般化工设备图和绘制简单零件图及工艺流程图的能力。

5.教学方式与方法

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，借助多媒体辅助课堂讲授，以计算机辅助制图，配合课堂讨论等形式进行教学。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)。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：  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.课时分配表：（本课程开设时间为一学期36学时）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 教学模块 | 内 容 | 学 时 |
| 第一部分 | 制图的基本知识和技术 | 2 |
| 第二部分 | 正投影法基础 | 10 |
| 第三部分 | 组合体 | 6 |
| 第四部分 | 机件的常用表达方法 | 8 |
| 第五部分 | 标准件和常用件 | 2 |
| 第六部分 | 零件图 | 2 |
| 第六部分 | 装配图 | 2 |
| 第七部分 | 化工专业图样 | 4 |
| 总学时 |  | 36 |

8.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 制图的基本知识和技术 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**通过正确、熟练使用绘图工具和仪器，使绘制的图线符合要求，掌握绘图基本技能；熟悉国家标准〈机械制图〉的有关规定，并正确应用。  1.一级知识点  比例的概念；线型的类型；尺寸的概念、标注与分析；线段连接的绘制方法。2.二级知识点  制图工具仪器使用。  3.三级知识点  用绘图软件进行几何作图。 | | | | |
| 第二部分 | 正投影法基础 | √理论/□实践 | 学时 | 10 |
| **教学要求：**建立投影概念，了解投影法的分类，重点掌握正投影法的概念；熟悉点、线、面的投影方法；掌握在特殊位置和一般位置时其投影特征及投影图的画法；理解并掌握基本体的概念和投影作图方法；重点掌握截交线、相贯线的投影作图方法。  1.一级知识点  正投影法的性质；三等规律；点的三面投影关系；各种位置直线的投影；各种位置平面的投影；三视图的形成和规律；立体三视图及其表面上点的投影；立体的截切；相贯线。  2.二级知识点  建立三个投影面的空间概念；理解并掌握三视图的形成及其投影规律。  3.三级知识点  分析基本体上线和线框的投影并判断其形状位置，“由图画物”。 | | | | |
| 第三部分 | 组合体 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握组合体的形体分析方法；掌握主视图的选择原则；组合体视图的画图步骤；尺寸标注要求，方法。  1.一级知识点  形体分析法的应用；线面分析法的应用。  2.二级知识点  组合体的形成特点。  3.三级知识点  尺寸标注要求，方法。 | | | | |
| 第四部分 | 机件的常用表达方法 | √理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握向视图的配置及标注；掌握局部视图、斜视图的画法，配置及标注；掌握剖视图的基本概念，全剖视图、半剖视图、局部剖视图的应用场合；掌握各种剖视图的画法及标注内容与方法。  1.一级知识点  斜视图的概念与画法；局部视图的概念与画法；旋转视图的概念与画法；全剖视、半剖视与局部剖视的概念与画法；阶梯剖与旋转剖的概念与画法；断面图；常见简化画法。  2.二级知识点  六个基本视图的形成原理、投影关系及画法。  3.三级知识点  复合剖视图的画法。 | | | | |
| 第五部分 | 标准件和常用件 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握螺栓、螺钉、螺母滚动轴及齿轮、弹簧和花键的规定画法。  1.一级知识点  螺纹的画法与标注。  2.二级知识点  齿轮、弹簧和花键的规定画法。  3.三级知识点  螺栓、螺柱联接及其画法。 | | | | |
| 第六部分 | 零件图 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握零件图视图的表达方法及尺寸标注；掌握阅读零件图的方法和步骤。  1.一级知识点  尺寸公差；表面粗糙度；零件图的阅读。  2.二级知识点  常用零件的分类及特点。  3.三级知识点  零件图的绘制步骤。 | | | | |
| 第七部分 | 装配图 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解装配图的作用和内容，掌握装配图画法的基本规定、特殊规定和简化画法。  1.一级知识点  装配图画法的基本规定、特殊规定和简化画法；装配图的阅读；  2.二级知识点  装配图的内容。  3.三级知识点  装配图的绘制步骤。 | | | | |
| 第八部分 | 化工专业图样 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**熟悉化工设备的结构特征及表达方法；掌握工艺流程图、化工设备图的图示方法；  能绘制中等复杂程度的工艺流程图和设备图。  1.一级知识点  化工设备图的阅读；带控制点的工艺流程图的阅读与绘制。  2.二级知识点  化工专业图样的内容。  3.三级知识点  设备布置图和管道布置图的绘制与阅读。 | | | | |

（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

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。

教学中注重学生对形体的直观体验和实践，如对组合体的绘制：首先教师讲解绘制的方法和步骤；其次运用多媒体动画演示和木模进行实例讲解；最后给定模型进行实践绘制；分小组拆装模型分析形体结构，制定形体的绘制方案，完成形体的测绘，绘制标准图样，小组评价、教师点评、讨论问题、总结。真实感强的模型，学生能动手实践，一方面能使学生学好相关内容，另一方面也激发了学生的学习兴趣。学生通过这一实践，掌握了很多的绘图的方法和技巧，有效地促进了课程内容的学习。

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。结合化工制图课程特点, 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：于颖主编，制药工程制图，化学工业出版社，2013.

主要参考书：周瑞芬等主编.《化工制图》，中国石化出版社，2012.

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：2016.5

# 《化工原理Ⅰ、Ⅱ》课程教学大纲（2016）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 化工原理Ⅰ：53210202  化工原理Ⅱ：53210203 | | 编写时间 | | | 2016.08 | |
| 课程名称 | 化工原理Ⅰ、Ⅱ | | | | | | |
| 英文名称 | The Principle of Chemical Engineering | | | | | | |
| 学分数 | 2.5+2.5 | 总学时数 | | 108 | 理论讲授学时 | | 74 |
| 实验实践学时 | | 34 |
| 任课教师 | 乔占平、汤玉峰、王琳、刘光印 | 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、物理化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

化工原理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。

1. 课程教学目的与任务

化工原理是应用化学专业精细化工方向最重要的技术基础课之一，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；各单元操作的原理、典型设备的结构、工艺尺寸计算、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。

1. 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。

1. 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. 掌握吸收塔的有关操作计算及设计方法。
6. 掌握精馏塔的有关操作计算及设计方法。
7. 熟练掌握三元物系组成、液液平衡关系、萃取过程在三角形相图图解中的表示方法。掌握萃取剂的选择原则。熟练掌握萃取剂和原溶剂部分互溶和不互溶两种情况下的单级萃取的流程和计算。了解各种常用萃取设备的结构特点及其适用场合。
8. 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。
9. 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。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验（上机）学时 | | 34 | | 应开实验项目个数 | | | 8 | |
| 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 | | 5 | 验证型 | | 第一学期开设 |
| 2 | 离心泵性能曲线测定及孔板流量计标定 | | 必做 | | 4 | 验证型 | |
| 3 | 双套管传热系数测定 | | 必做 | | 5 | 综合型 | |
| 4 | 列管换热器实验 | | 必做 | | 3 | 综合型 | |
| 5 | 填料精馏实验 | | 必做 | | 5 | 综合型 | | 第二学期开设 |
| 6 | 风洞干燥实验 | | 必做 | | 4 | 综合型 | |
| 7 | 吸收实验 | | 必做 | | 5 | 综合型 | |
| 8 | 流化床干燥实验 | | 必做 | | 3 | 综合型 | |

1. 教学方式与方法

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4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：  王琳，女，1971年出生，汉族，教授，博士研究生，应用化学专业。研究方向：应用化工技术研究。先后承担教学研究项目3项，河南省高等学校青年骨干教师项目1项，省级科技厅醒目多项，发表学术论文20余篇，参编《化工原理》教材2部，一部参编，另一部副主编。承担课程：化工原理、药物现代分离技术、化工仪表与自动化、化工设计概论、专业英语、化工原理实验等。 | | | | |
| 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 | 化工原理、化工原理实验教学 |
| 汤玉峰 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程 | 化工原理、化工原理实验教学 |
| 刘光印 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程 | 化工原理、化工原理实验教学 |

1. 课时分配表：（本课程开设时间为一年：第1学期54学时，第2学期54学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学模块 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一部分 | 绪论 | 1 | 1 |
| 第二部分 | 流体流动 | 12 | 1 |
| 第三部分 | 流体输送机械 | 6 | 1 |
| 第四部分 | 非均相物系的分离和固体流态化 | 8 | 1 |
| 第五部分 | 传热 | 10 | 1 |
| 第六部分 | 化工原理实验（1-4） | 17 | 1 |
| 第七部分 | 蒸馏 | 12 | 2 |
| 第八部分 | 吸收 | 8 | 2 |
| 第九部分 | 塔设备 | 4 | 2 |
| 第十部分 | 萃取 | 5 | 2 |
| 第十一部分 | 干燥 | 8 | 2 |
| 第十二部分 | 化工原理实验（5-8） | 17 | 2 |
|  | 合计学时 | 108 |  |

9.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | √理论/□实践 | 学时 | 1 |
| **教学要求：**掌握化工生产过程与单元操作；掌握物料衡算和热量；了解单元操作中常用的基本概念。  1.一级知识点  （1）课程的性质与任务；  （2）化工生产过程与单元操作；  （3）物料衡算和热量衡算。  2.二级知识点  单元操作中常用的基本概念   1. 三级知识点 | | | | |
| 第二部分 | 流体流动 | √理论/□实践 | 学时 | 12 |
| **教学要求：**掌握流体静力学基本方程式的基本原理和应用；掌握流动系统中的物料恒算——连续性方程式的基本原理和应用；掌握流动系统中的能量恒算——伯努利方程式的基本原理和应用；掌握流体在圆形直管内流动的摩擦阻力的计算方法和公式；掌握管路上局部阻力的计算方法和公式；了解流量测定仪表的结构、测量原理和使用方法。  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 | 6 |
| **教学要求**：掌握离心泵的工作原理和主要构件；掌握离心泵的特性曲线和主要性能参数；掌握离心泵的安装高度和工作点调节；了解离心泵的类型和选用方法；了解其他类型的泵——往复泵、旋转泵、漩涡泵的结构和工作原理；了解气体输送机械——离心式通风机、离心鼓风机和压缩机、旋转鼓风机和压缩机、往复压缩机和真空泵的结构和工作原理。  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；  2.二级知识点  流体的基本性质   1. 三级知识点 | | | | |
| 第四部分 | 非均相物系的分离和固体流态化 | √ 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握重力沉降的有关计算和沉降槽的设计；掌握离心沉降的有关计算和旋风分离器的结构；掌握衡压过滤的有关计算；了解离心机的结构和操作。  1.一级知识点  （1）重力沉降  （2）旋风沉降  （3）过滤  2.二级知识点  （1）沉降设备的类型、工作原理及设计  （2）过滤设备的类型、工作原理和选型  3.三级知识点  非均相混合物分离技术和设备 | | | | |
| 第五部分 | 传热 | √ 理论/□实践 | 学时 | 10 |
| **教学要求：**掌握通过平壁和圆筒壁的热传导的有关计算；了解对流传热的特点和有关计算；掌握总传热速率方程式的有关计算和应用；了解辐射传热的有关计算。  1.一级知识点  传导传热；对流传热；间壁式热交换的计算；  2.二级知识点  换热器的选择及传热过程的强化   1. 三级知识点 | | | | |
| 第六部分 | 化工原理实验（1-4） | □理论/√ 实践 | 学时 | 17 |
| **教学要求：**掌握摩擦系数λ与雷诺准数Re的关系；离心泵特性曲线；传热公式及传热系数测定。  1.一级知识点  摩擦系数λ与雷诺准数Re的关系；流体流过管件、阀门时的局部阻力；离心泵特性曲线；传热系数公式。  2.二级知识点  了解流体流动阻力的测定方法，了解离心泵的构造与操作，了解套管，列管换热器的基本构造。  3.三级知识点  局部阻力系数；离心泵气蚀曲线；临界吸上高度和允许吸上高度；准数关联式Nu=ARemPr0.4中的常数A， m。 | | | | |
| 第七部分 | 蒸馏 | √ 理论/□实践 | 学时 | 12 |
| **教学要求：**掌握两组分溶液的气液平衡；掌握精馏原理和流程；掌握两组分连续精馏的计算；了解间歇精馏和特殊精馏。  1.一级知识点  （1）双组分溶液的气液相平衡： 拉乌尔定律和相律；理想溶液和非理想溶液；双组分理想溶液汽液平衡相图--t-x-y图和x-y图；泡点方程和露点方程；挥发度和相对挥发度；以相对挥发度表示的相平衡方程式。  （2）精馏原理 平衡汽化和平衡冷凝过程；多次部分汽化和多次部分冷凝；精馏塔和精馏操作流程；精馏段和回流的作用；提馏段和再沸器的作用。  （3）双组分连续精馏塔的计算 理论板的概念及衡摩尔流假定；全塔物料衡算；精馏段和提馏段的物料衡算--操作线方程的推导；进料热状况的影响--进料段的物料衡算和热量衡算、q线方程式及不同进料状态下q线的特征；理论塔板数的计算方法--逐板计算法和图解法；回流比的确定及其对理论板数的影响--全回流和最少理论板数、最少回流比、适宜回流比；简捷法求理论板数；直接蒸汽加热和多侧线精馏塔的计算；冷凝器和再沸器的热量衡算；全塔效率与单板效率；塔高和塔径计算；精馏塔操作型问题的分析方法与计算。  2.二级知识点  （1）间歇精馏 回流比恒定时的间歇精馏；馏出液组成恒定时的间歇精馏。  （2）多组分精馏 多组分精馏流程；多组分体系的相平衡；泡点、露点和平衡汽化计算；关键组分概念；塔顶、塔底产品组成的确定--清晰分割和非清晰分割；最少回流比的确定；理论板数的计算--简捷法和逐板计算法。   1. 三级知识点   非理体系的平衡相图 | | | | |
| 第八部分 | 吸收 | √ 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求**：掌握吸收过程的相平衡关系；掌握吸收塔的塔高、塔径等的有关计算；了解脱吸的有关计算。   1. 一级知识点   （1）吸收过程的相平衡 气体在液体中的溶解度；亨利定律；相平衡曲线；吸收剂的选择。  （2）传质机理与吸收速率 吸收速率方程式--气膜吸收速率方程式、液膜吸收速率方程式、界面浓度、总吸收系数及相应的吸收速率方程式；气膜阻力和液膜阻力；吸收过程的气相控制和液相控制。  （3）吸收塔的计算 填料吸收塔的物料衡算和操作线方程式；吸收剂进口浓度和最高允许浓度；最小液气比；操作液气比和吸收剂用量的确定；填料层高度的计算方法--传质单元、传质单元高度和传质单元数的计算；吸收操作型问题的分析方法与计算；板式吸收塔理论板数的计算。  （4）吸收系数 吸收系数的测定方法；吸收系数的经验公式和准数关联式。  2.二级知识点  （1）双模理论  （2）分子扩散与菲克定律；气相中的稳定分子扩散--等分子反向扩散和一组分通过另一停滞组分的扩散；液相中的稳定分子扩散；扩散系数；对流传质；两相间的传质机理--双膜理论、溶质渗透理论和表面更新理论。  3.三级知识点  （1）概述吸收操作的依据、分类和流程；  （2）吸收系数 吸收系数的测定方法；吸收系数的经验公式和准数关联式。  （3）脱吸及其它条件下的吸收 | | | | |
| 第九部分 | 塔设备 | √ 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握板式塔的塔板水力学性能；填料塔填料层的流体力学性能。  1.一级知识点  （1）板式塔的塔板水力学性能；塔板的适宜操作区；塔板效率及影响因素；浮阀塔板的工艺设计计算；  （2）填料塔填料层的流体力学性能；填料塔的泛点气速、塔径和压强降；填料塔附件。  2.二级知识点  （1）塔板类型与结构特点；  （2）填料塔的结构、填料性能及类型；   1. 三级知识点 | | | | |
| 第十部分 | 萃取 | √ 理论/□实践 | 学时 | 5 |
| **教学要求：**掌握萃取分离的依据、原理；萃取与蒸馏的比较；萃取过程的相平衡。  1.一级知识点  （1）萃取过程的相平衡 三元体系的液-液相平衡及三角形相图；三角形相图中液-液相平衡关系的表示方法；萃取过程在三角形相图上的表示；萃取剂的选择。  （2）三角相图及其在萃取中的应用——单级萃取计算。  2.二级知识点  萃取分离的依据、原理；萃取与蒸馏的比较；萃取过程；萃取操作在工业上的应用。  3.三级知识点  萃取设备分类与特点；萃取设备结构与操作过程。 | | | | |
| 第十一部分 | 干燥 | √ 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握干燥过程的物料衡算和热量衡算；掌握固体物料在干燥过程中的平衡关系与速率关系。  1.一级知识点  （1）概述 除湿方法介绍；干燥过程的分类；干燥过程进行的条件。  （2）湿空气的性能及湿度图 湿空气的性质；湿空气的H-I图及其应用。  （3）干燥过程的计算 干燥过程的物料平衡；干燥过程的热量平衡；空气通过干燥器时的状态变化。  （4）固体物料的干燥 物料中的水分；恒定干燥条件下的干燥速率和干燥时间；变动干燥条件下的干燥时间。  2.二级知识点  干燥器介绍。  3.三级知识点 | | | | |
| 第十二部分 | 化工原理实验（5-8） | □理论/√ 实践 | 学时 | 17 |
| **教学要求：**掌握填料吸收塔的传质单元高度HOG、体积吸收系数KYa和回收率的测定；  干燥曲线和干燥速率曲线的测定；精馏理论塔板数和总板效率的测定。  1.一级知识点  精馏理论塔板数和总板效率；填料吸收塔的传质单元高度HOG；干燥曲线和干燥速率曲线。  2.二级知识点  了解填料吸收塔的结构和操作；了解精馏塔的结构和连续精馏的流程安排与操作。  3.三级知识点  液泛气速；塔的单板效率。 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验（上机）学时 | | 37 | | 应开实验项目个数 | | | 8 | |
| 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 | | 4 | 综合性 | |  |
| 2 | 离心泵性能曲线测定及孔板流量计标定 | | 必做 | | 3 | 验证性 | |  |
| 3 | 双套管传热系数测定 | | 必做 | | 5 | 综合性 | |
| 4 | 列管换热器实验 | | 必做 | | 5 | 综合性 | |  |
| 5 | 填料精馏实验 | | 必做 | | 4 | 综合性 | |  |
| 6 | 风洞干燥实验 | | 必做 | | 4 | 综合性 | |  |
| 7 | 吸收实验 | | 必做 | | 5 | 综合性 | |  |
| 8 | 流化床干燥实验 | | 必做 | | 4 | 综合性 | |  |

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合化工原理学科的产生发展史、实际化工生产过程，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。 结合生物化学课程特点，其评价方式采取平时成绩(占40%)、笔试成绩(占60%)相结合。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、化工原理实验情况、开展讨论或登台讲解情况评定。

考核方式： 闭卷考试

成绩评定：

（1）平时成绩占40% ，形式有：出勤成绩×10％+作业成绩×10％+实验成绩×20％

（2）考试成绩占60%。，形式：闭卷考试

11.教材和教学参考资料

推荐教材：

《化工原理》上册. 夏青主编.天津大学出版社.2010年

参考书目：

(1)《制药化工原理》，王志祥编著，化学工业出版社， 2005。

(2)《化工原理》， 姚玉英编著， 天津科学技术出版社， 1998。

(3)《化工原理》，陈敏恒编著， 化学工业出版社 1989。

(4)《化工原理例题与习题》，姚玉英编著，化学工业出版社， 1998。

(5)《化工原理学习指导》，柴诚敬编著，天津科学技术出版社， 1997。

(6)《化工原理》，谭天恩，窦梅，周明华等编著，化学工业出版社 2008年

执笔人：王琳 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

# 《化工设备基础》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210204 | | 编写时间 | | | 2016.5 | |
| 课程名称 | 化工设备基础 | | | | | | |
| 英文名称 | The Basic Principle of Chemical Engineering Equipment | | | | | | |
| 学分数 | 3 | 总学时数 | | 48 | 理论讲授学时 | | 48 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 程新峰 | 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、化工原理 | | | | | | |

1.课程教学目标：

化工设备基础是高校化工相关专业的基础技术课程，通过化工设备基础课程的学习，使学生掌握有关化工设备的相关理论基础知识，培养学生的工程意识，培养学生化工设备设计的初步能力，为后续的相关专业课程打好基础。

2.课程教学目的与任务

化工设备基础作为应用化学专业的专业核心课，包括力学基础（静力学、材料力学）、压力容器和典型化工设备三大部分。其任务是使学生掌握有关化工设备的基本理论、基本知识以及设计的基本方法，为从事化工设备机械的设计、使用、管理和维护打下基础。

3.课程内容简介

本课程适合化学工程与工艺、应用化学、制药工程专业类的本科学生，主要内容包括化工设备中的受力构件进行强度、刚度和稳定性计算的基本理论和方法、化工设备常用材料及选材原则、化工设备通用零部件的选用方法以及压力容器监察管理法规。深浅适度，照顾面广，语言简练，概念清楚，理论联系实际。从物体的力学基础入手，全面介绍化工设备机械的基本理论和实际应用。

4.理论教学基本要求

本课程的教学应贯彻应用性原则和重视素质培养原则。要求理论分析与设计方法相结合，理论教学主要是讲清概念，学会应用，对数学推导一般不作演绎。要重视分析实例、课堂讨论、习题等教学环节，同时将课程内容与生产实习、课程设计、毕业设计相结合，培养学生理论联系实际的能力。

工程力学是课程教学的核心内容，是学好其他部分内容的基础，应着重抓好。其余教学内容则可根据各专业的特点和安排学时（或学分）的多少选择讲授。对应用化学专业则要抓好化工设备设计基础，讲课要结合化工行业的实际，并允许对教学内容做必要调整和组合。

5.教学方式与方法

本课程主要采用多媒体辅助教学。按照各部分知识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）。在课堂教学中，由“满堂灌”的被动学习方式，改为采用启发、讨论、学生展示、课堂讲评和案例教学方式，发挥教师的主导作用，引导学生积极主动地思考，通过课堂内外知识的穿插交互式学习，引导学生将所学理论知识与行业中实际现象、问题联系起来，以期达到师生积极互动的学习氛围。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  程新峰，男，毕业于中国科学院大学，讲师。主讲课程：化工设备基础、化学反应设备、CAD实训、化工安全导论与环境评价等课程。主要研究方向：功能高分子材料的合成及其性能研究。主持教育厅项目1项，校级科研项目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 |
| 乔占平 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 参与课程教学内容设计 |
| 谢海泉 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 参与课程教学内容设计 |
| 刘光印 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 参与课程教学内容设计 |

课时分配表：(本课程开设时间为第三学年第1个学期，总计48学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章次 | 内容 | 学时 | 开课学年/学期 |
| 第一章 | 刚体的受力分析及其平衡规律 | 4 | 3/1 |
| 第二章 | 金属的力学性能 | 4 | 3/1 |
| 第三章 | 受拉（压）构件的强度计算与受剪切构件的实用计算 | 4 | 3/1 |
| 第四章 | 直梁的弯曲 | 4 | 3/1 |
| 第五章 | 圆轴的扭转 | 2 | 3/1 |
| 第六章 | 压力容器与化工设备常用材料 | 2 | 3/1 |
| 第七章 | 压力容器中的薄膜应力、弯曲应力与二次应力 | 4 | 3/1 |
| 第八章 | 内压容器 | 4 | 3/1 |
| 第九章 | 外压容器与压杆的稳定计算 | 4 | 3/1 |
| 第十章 | 容器零部件 | 4 | 3/1 |
| 第十一章 | 容器的焊接结构 | 4 | 3/1 |
| 第十二章 | 压力容器监察管理 | 4 | 3/1 |
| 第十三章 | 管壳式换热器 | 2 | 3/1 |
| 第十四章 | 板式塔 | 2 | 3/1 |

7.教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 刚体的受力分析及其平衡规律 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | | 4 |
| **教学要求**：掌握约束和约束反力、力矩和力偶的转化以及平面力系的平衡方程；了解力的投影及合力投影基本定理。  1.一级知识点：  约束和约束反力；分离体和受力图；力矩和力偶；力的平移；平面力系的简化、合力矩定理；平面力系的平衡方程；空间力系  2.二级知识点:  力的投影、合力投影定理。  3.三级知识点:  静力学基本概念。 | | | | | | | | | | | |
| 第二部分 | 拉伸、压缩与剪切 | | | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 8 |
| **教学要求**：掌握弹性体的变形与内力、材料在拉伸和压缩时横截面上的内力、应力及变形特点；掌握拉伸和压缩的强度计算、剪切与挤压的实用计算；了解应力、应变和截面法求解内力方法。  1.一级知识点:  弹性体的变形与内力；轴向拉伸与压缩时横截面上的内力、应力及变形；材料在拉伸和压缩时的力学性能；拉伸和压缩的强度计算；剪切与挤压的实用计算。   1. 二级知识点:   轴力、应力、应变和截面法的概念。   1. 三级知识点: | | | | | | | | | | | |
| 第三部分 | 弯曲与扭转 | | | | 理论/□实践 | | | | 学时 | | 6 |
| **教学要求**：掌握梁弯曲变形时横截面上的内力-剪力与弯矩、正应力及分布规律及其强度条件；掌握圆轴扭转时外力和内力的计算、强度条件、变形和刚度条件；了解梁截面合理形状的选择。  1.一级知识点：  梁的弯曲变形；梁横截面上的内力-剪力与弯矩；弯矩方程与弯矩图；梁弯曲时横截面上的正应力及其分布规律；梁弯曲时的强度条件；圆轴扭转时外力和内力的计算；圆轴扭转时的应力；圆轴扭转时的强度条件、变形和刚度条件。  2.二级知识点：  梁弯曲正应力计算及强度条件的应用；梁弯曲变形计算及刚度条件的应用。  3. 三级知识点：  剪力图、弯矩图以及梁截面合理形状的选择。 | | | | | | | | | | | |
| 第四部分 | 压力容器与化工设备常用材料 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | | 2 |
| **教学要求**：掌握碳钢与铸铁、合金钢、有色金属材料的性能、分类及牌号；掌握常见金属的腐蚀、防腐措施及化工用材的选择；了解应力腐蚀、氢脆现象及解决方法。  1.一级知识点:  碳钢与铸铁；合金钢；有色金属材料；金属材料的性能、分类及牌号；金属的腐蚀及防腐措施；化工设备材料的选择  2.二级知识点:  应力腐蚀、氢脆。  3.三级知识点: | | | | | | | | | | | |
| 第五部分 | 压力容器中的应力分析及内压容器的设计 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | | 8 |
| **教学要求**：掌握回转壳体的薄膜应力、内压圆筒的二次应力、内压容器设计参数的确定及强度校核；理解各厚度的概念、强度校核基本方法；学会运用内压容器筒体的厚度计算公式求解名义厚度。  1. 一级知识点：  回转壳体的薄膜应力分析；典型回转壳体的应力分析；内压圆筒的二次应力；典型回转壳体的应力分析；内压容器设计参数的确定；内压容器筒体与封头厚度的计算；在用压力容器的强度校核；各厚度的概念、强度校核方法，运用内压容器筒体的厚度计算公式求解名义厚度问题。  2. 二级知识点：  容器筒体和封头的尺寸和质量。  3.三级知识点：  容器壳体在材料使用上的规定。 | | | | | | | | | | | |
| 第六部分 | 外压容器与压杆的稳定计算 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | | 4 |
| **教学要求**：掌握外压圆筒环向稳定计算及封头稳定计算；理解真空容器加强圈的计算、圆筒的轴向稳定校核；了解外压圆筒与椭圆形封头设计的图算法及其原理。  1.一级知识点：  稳定的概念与实例；外压圆筒环向稳定计算；封头稳定计算；真空容器加强圈的计算；圆筒的轴向稳定校核  2.二级知识点：  外压圆筒与椭圆形封头设计的图算法及其原理。  3. 三级知识点： | | | | | | | | | | | |
| 第七部分 | 容器零部件及焊接结构 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | | 8 |
| **教学要求**：掌握法兰连接、人孔及手孔、容器的开孔补强、支座等零部件的结构与分类；掌握开孔补强方法及补强基本准则、容器焊接结构及主要检验方法；学会依据行业标准来选用零部件。  1. 一级知识点：  法兰连接；法兰的结构与分类；容器支座；容器的开孔补强；容器其它附件。  2. 二级知识点：  开孔补强方法。  3. 三级知识点：  各种零部件标准的选用。 | | | | | | | | | | | |
| 第八部分 | 压力容器监察管理 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | | | 4 |
| **教学要求**：了解压力容器类别划分及其设计、制造和使用管理；熟悉压力容器的压力试验、泄露试验及定期检验方法。  1.一级知识点：  压力容器划类与分类管理；压力容器的定期检验；压力试验基本方法；泄露试验基本方法。  2. 二级知识点：  《固容规》中有关压力容器的内外检查及评价方法。  3. 三级知识点： | | | | | | | | | | | |
| 第九部分 | | 典型化工设备 | | 理论/□实践 | | | 学时 | | | 4 | |
| **教学要求**：掌握管壳式换热器、板式塔的的基本结构、管板及折流板等的作用和结构；学会运用换热面积与换热管的关系求解换热管数量等问题；了解板式塔的机械设计主要内容。  1.一级知识点：  管壳式换热器的的基本结构特点；管子的选用及其与管板的连接方法；管板及折流板等的作用和结构；管箱与壳程接管的作用；板式塔的基本结构；整块式、分块式塔盘结构；板式塔的其它结构；塔的机械设计。  2.二级知识点：  运用换热面积与换热管的关系求解换热管数量等问题。  3. 三级知识点：  板式塔的机械设计及对结构的理解。 | | | | | | | | | | | |

（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

针对化工设备的具体工艺应用要求，学生根据课程中有关强度、刚度及硬度等校核内容，通过查找资料、准备讲义、小组讨论等方式，在课堂上利用ppt自主讲授有关典型生产工艺的设备选型及参数确定等相关内容，教师主要负责讲评。

9.考核和评价方式

考核方式以闭卷为主，主要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；成绩评定包括期末考核成绩70%和平时成绩30%（考勤、提问、作业和分组讨论等）。

10.教材和教学参考资料：

教材：董大勤，高炳军，董俊华．化工设备机械基础（第四版），北京：化学工业出版社，2011．

主要参考书：

1. 喻健良，王立业，刁玉玮．化工设备机械基础（第七版），“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，大连：大连理工大学出版社，2013．

2. 潘永亮．化工设备机械基础，北京：科学出版社，2007.

3. 寿比南．GB 150-2011《压力容器》标准释义，北京：新华出版社，2012．

执笔人：程新峰 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.5

# 《精细化学品化学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210205 | | 编写时间 | | | 2016年8月 | |
| 课程名称 | 精细化学品化学 | | | | | | |
| 英文名称 | The Chemistry of Fine Chemicals | | | | | | |
| 学分数 | 3 | 总学时数 | | 48 | 理论讲授学时 | | 48 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 谢海泉 | 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 | 物理化学、有机化学、无机化学 | | | | | | |

1.课程教学目标

学生通过本课程的学习，可获得有关精细化学品化学方面的知识，学习精细化学品的概念，作用原理、生产方法及其应用，培养学生应用化学原理联系实际的能力，能够达到初步解决生产问题，改进产品质量的目的，为后继课程学习、生产实习、课程设计、毕业设计和就业打下良好基础。

2.课程教学目的与任务

《精细化学品化学》是应用化学专业精细化工方向的一门专业核心课。主要目的与任务是：使学生了解精细化学品国内外发展的新特点、新动向、产品结构、合成和生产方法及其应用；培养学生综合运用化学化工基础知识的能力。通过本课程的学习，学生将全面掌握精细化学品化学的基础和概念，一般精细化学品的合成方法，掌握一般精细化学品的用途和作用原理，利用精细化学品化学的知识解决一般的生产问题，提高产品的性能和质量。此外在教学过程中还必须有意识地培养自学能力、分析问题和解决问题的能力，以及认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

3.课程内容简介

该课程面向精细化学品产业结构、生产特点和发展方向，涵盖了目前主要的精细化学品，内容包括表面活性剂、日用化学品、染料和颜料、胶黏剂、香精香料、涂料、医药及中间体、农药、信息化学品、食品添加剂等章节。使学生了解精细化学品的基本概念和特点、化学结构、合成和生产方法及其应用，以及国内外发展的新特点、新动向。培养学生应用化学理论知识解决实际工作的能力。

4.理论教学基本要求

掌握精细化学品的概念，应用以及作用原理，了解配方类精细化学品的组成及各组分的作用，掌握重要精细化学品的合成、配制方法。能够利用精细化学品化学的知识解决一般的生产问题，提高产品的性能和质量。

5.实践教学要求

6.教学方式与方法

本课程以课堂教授为主，多媒体辅助课堂讲授，对于实践较强的章节，配以相应的课程设计和讨论。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，配合课堂讨论等形式进行教学。理论与实际相结合，帮助学生掌握所学内容。

7.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  谢海泉，男，1967年出生，汉族，教授，博士研究生，应用化学专业。研究方向：纳米材料。先后承担省部级以上研究项目8项，发表学术论文40余篇。承担课程：精细化学品化学、化学工艺学，材料性能学等。主持应用化学专业省级综合改革试点项目。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 刘光印 | 男 | 讲师 | 化学与专业工程学院 | 辅助教学 |
| 程新峰 | 男 | 讲师 | 化学与专业工程学院 | 辅助教学 |
|  |  |  |  |  |

课时分配表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 |
| 第一部分 | 绪论 | 2 |
| 第二部分 | 表面活性剂 | 8 |
| 第三部分 | 日用化学品 | 6 |
| 第四部分 | 食品添加剂 | 4 |
| 第五部分 | 染料和颜料 | 4 |
| 第六部分 | 香料香精 | 4 |
| 第七部分 | 胶粘剂 | 8 |
| 第八部分 | 涂料 | 4 |
| 第九部分 | 合成材料助剂 | 4 |
| 第十部分 | 农药化学品 | 4 |

8.教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**  介绍精细化工产品的特点分类以及精细化工产品的发展趋势，使学生对精细化工产品有一个大体上的了解。  1.一级知识点  精细化学品的分类；精细化学品的特点；精细化学品的地位和作用。  2.二级知识点  精细化学品的发展方向  3.三级知识点 | | | | | |
| 第二部分 | 表面活性剂 | | √理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**  掌握表面活性剂的结构特点和分类，熟悉表面活性剂的基本性质和原理，分类讲解不同品种表面活性剂的合成和应用范围  1.一级知识点  表面活性剂的结构和分类，表面活性剂的基本性质和应用原理，类表面活性剂的合成和应用范围。  2.二级知识点  表面活性剂的技术指标及测量方法。  3.三级知识点 | | | | | |
| 第三部分 | 日用化学品 | | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**  掌握日用化学品分类和应用，熟悉日用化学品的基本性质和作用原理，掌握日用化学品的生产方法以及原料的作用。  1.一级知识点  日用化学品的分类，化妆品的基本组成、作用原理及发展方向，洗涤用化妆品的的基本组成、作用原理及发展方向。  2.二级知识点  日用化学品的配制及改进方法  3.三级知识点 | | | | | |
| 第四部分 | 食品添加剂 | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**  熟悉食品添加剂的概念、用途及分类，掌握常见的食品添加剂的一般合成路线，熟悉食品添加剂的使用标准。  1.一级知识点  食品添加剂的定义；使用色素特性及提取或合成方法；营养强化剂；防腐剂及抗氧化剂及其作用原理；其它食品添加剂。  2.二级知识点  食品添加剂的要求和标准。  3.三级知识点  食品添加剂的禁用及控制 | | | | | |
| 第五部分 | 染料和颜料 | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**  掌握色度学的基本原理及染料与颜料分子结构与颜色的关系，了解染料与颜料的区别和分类，熟悉常见用染料的合成方法，了解染料与颜料的发展趋势。  1.一级知识点  染料和颜料的分类；染料的基本化学合成；染料和颜料的发展趋势。  2.二级知识点  色度学的基本原理及染料与颜料分子结构与颜色的关系。  3.三级知识点 | | | | | |
| 第六部分 | 香料香精 | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**  掌握香料的结构与香气的关系，了解香料香精的区别和分类，熟悉常见用香料的合成方法，了解香精配制的原则以及香料香精的发展趋势。  1.一级知识点  香料的命名与分类；天然香料分离和合成香料的合成方法；香精的调配。  2.二级知识点  3.三级知识点 | | | | | |
| 第七部分 | 胶粘剂 | | √理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**  掌握粘结剂的分类及各类胶粘剂的特点，了解粘接剂的粘结机理，熟悉常用胶粘剂的合成方法、应用领域和使用工艺。  1.一级知识点  粘结剂的分类及特点；热塑性胶粘剂、热固性胶粘剂、丙烯酸酯类胶粘剂、特种胶粘剂的合成方法、特点及应用领域。  2.二级知识点  粘结机理  3.三级知识点  胶粘剂的配制 | | | | | |
| 第八部分 | 涂料 | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**  熟悉涂料的概念、命名及分类，掌握涂料的原料作用及配制方法，了解涂料化学基本原理和生产工艺。  1.一级知识点  涂料的基本原料、基本性能和检测；涂料化学的基本原理；涂料的生产的一般工艺、产品性能和应用。  2.二级知识点  各类涂料的生产工艺、产品性能和应用  3.三级知识点 | | | | | |
| 第九部分 | 合成材料助剂 | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**  熟悉合成材料助剂的概念及功能，掌握不同助剂的作用用途和机理，了解常用合成材料助剂的基本合成路线。  1.一级知识点  增塑剂、阻燃剂、抗氧化剂、热稳定剂、抗静电剂等合成材料助剂的功能、作用原理和应用。  2.二级知识点  合成材料助剂的基本合成路线。  3.三级知识点 | | | | | |
| 第十部分 | | 农药化学品 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**  了解农药的分类和用途，掌握各类农药的作用机理，熟悉常用农药的合成和配制方法，了解农药的发展前景。  1.一级知识点  杀虫剂、除草剂、杀菌剂、熏蒸剂、杀线虫剂和杀鼠剂、植物激素和生长调节剂等农药的类型和作用机理，农药的合成和配制工艺，农药的发展前景。  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。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

10.考核和评价方式

开卷考试

学期总成绩 = 期末考试成绩（70%）+ 平时学习成绩（20%）+ 课堂出勤率（10%）

11.教材和教学参考资料

**教材**：周立国主编，《精细化学品化学》， 化学工业出版社，2015

**主要参考书：**

（1）曾繁涤 《精细化工产品及工艺学》 化学工业出版社，1997

（2）唐 培 《精细有机合成化学及工艺学》 天津大学出版社，2008

（3）潘祖仁 《高分子化学》 第三版 化学工业出版社 2003

（4）程时远 《胶粘剂》 化学工业出版社 2001

（5）王泳厚 《涂料配方原理及应用》 四川科学技术出版社，1987

（6）张 骅 《表面活性剂化学》 浙江大学出版社，1996

（7）李 斌 《农药》，2000

（8）宋小平 《香料与食品添加剂制造技术》 科学技术文献出版社，2001

（9）朱正华 《染料化学》 化学工业出版社，1994

（10）菊池真一 《照相化学》 科学出版社，1983

（11）钱旭红 《精细化工概论》 化学工业出版社，2000

执笔人：谢海泉 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.8.25

# 《精细化学品实验》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210206 | | 编写时间 | | | 2016.8 | |
| 课程名称 | 精细化学品实验 | | | | | | |
| 英文名称 | Fine Chemical Experiment | | | | | | |
| 学分数 | 1.5 | 总学时数 | | 51 | 理论讲授学时 | | 0 |
| 实验实践学时 | | 51 |
| 任课教师 | 刘光印 | 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 | 《精细化学品化学》、《精细有机合成》《有机化学》 | | | | | | |

1. 课程教学目标

通过本课程的学习使学生加深对精细化学品合成基础理论的理解，掌握精细化学品合成的基本实验方法和操作技能，养成严谨的工作作风和实事求是的科学态度，为学习后续课程和未来的科学研究及实际工作打下良好的基础。

1. 课程教学目的与任务

通过精细化学品实验课程的学习，使学生加深对精细化学品合成的基本概念和基本理论的理解，掌握精细化学品实验的基本操作技能，学习并掌握典型的精细化学品的合成原理和方法；培养学生良好的实验习惯、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；通过自拟方案实验，培养学生的创新能力和团队协作能力。

1. 课程内容简介

《精细化学品实验》是应用化学专业（精细化工方向）本科生的专业核心课程之一。在实验内容上，安排了“洗发香波的配制”、“雪花膏的配制”和“洗涤剂的制备” 共3个基础性实验；“肥皂的制造及去污能力测定”、“聚醋酸乙烯酯乳液的合成及粘结性能测定”、“羧甲基纤维素的制备”、“香豆素（香料）的合成”、“酚醛树脂胶黏剂的合成及粘性测定”、“从红辣椒中分离红色素”、“防腐剂-苯甲酸的制备”共7个综合性实验。

1. 理论教学基本要求

要求学生明确学习目的，认真做好实验前的预习工作，特别是创新性实验一定要提前查阅资料，写好实验预习报告；明确各个实验的原理和实验内容；熟练掌握各种基本操作；认真做好实验，正确处理实验数据和撰写实验报告。

5.实践教学要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验学时 | | 51 | | 应开实验项目个数 | | | 10 | |
| 序号 | 实验项目名称 | | 实验要求 | | 学时分配 | 实验类型 | | 备　注 |
| 1 | 洗发香波的配制 | | 必做 | | 3 | 基础性 | |  |
| 2 | 雪花膏的配制 | | 必做 | | 3 | 基础性 | |  |
| 3 | 洗涤剂的制备 | | 必做 | | 3 | 基础性 | |  |
| 4 | 肥皂的制造及去污能力测定 | | 必做 | | 6 | 综合性 | |  |
| 5 | 聚醋酸乙烯酯乳液的合成及粘结性能测定 | | 必做 | | 6 | 综合性 | |  |
| 6 | 羧甲基纤维素的制备 | | 必做 | | 6 | 综合性 | |  |
| 7 | 香豆素（香料）的合成及成分测定 | | 必做 | | 6 | 综合性 | |  |
| 8 | 酚醛树脂胶黏剂的合成及粘结性能测定 | | 必做 | | 6 | 综合性 | |  |
| 9 | 从红辣椒中分离红色素 | | 必做 | | 6 | 综合性 | |  |
| 10 | 防腐剂-苯甲酸的制备 | | 必做 | | 6 | 综合性 | |  |

6.教学方式与方法

采取查阅预习报告、提问、讲授、实验演示相结合的教学方式。

7.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  刘光印，男，博士，讲师。主讲课程：精细化工工艺学、精细有机合成工艺、化工原理实验、综合化学实验和食品化学。主要研究方向：纳米材料的可控制备及锂离子/钠离子电池。主持河南省自然科学基金、河南省科技厅和教育厅项目各1项，发表SCI论文20余篇。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 乔占平 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 谢海泉 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 汤玉峰 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 程新峰 | 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 | 洗发香波的配制 | □理论/实践 | 学时 | 3 |
| 1.一级知识点  洗发香波的配制原理和制备工艺  2.二级知识点  洗发香波中各组分的作用  3.三级知识点 | | | | |
| 第二部分 | 雪花膏的配制 | □理论/实践 | 学时 | 3 |
| 1.一级知识点  雪花膏的配制原理及配制方法  2.二级知识点  雪花膏中各组分的作用  3.三级知识点 | | | | |
| 第三部分 | 洗涤剂的制备 | □理论/实践 | 学时 | 3 |
| 1.一级知识点  洗涤剂的配制原理和配制方法  2.二级知识点  洗涤剂中各组分的作用  3.三级知识点 | | | | |
| 第四部分 | 肥皂的制造及去污能力测定 | □理论/实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点  肥皂、透明皂的制造原理  2.二级知识点  肥皂、透明皂的制备工艺；去污能力的测定方法  3.三级知识点 | | | | |
| 第五部分 | 聚醋酸乙烯酯乳液的合成及粘结性能测定 | □理论/实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点  自由基型加聚反应的原理；聚醋酸乙烯酯乳液的合成原理和方法  2.二级知识点  配方中各组分的作用  3.三级知识点 | | | | |
| 第六部分 | 羧甲基纤维素的  制备 | □理论/实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点  羧甲基纤维素的制备原理和方法  2.二级知识点  纤维素的预处理方法  3.三级知识点 | | | | |
| 第七部分 | 香豆素（香料）的合成及成分测定 | □理论/实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点  铂金反应的原理及其实验方法  2.二级知识点  香豆素的合成工艺  3.三级知识点 | | | | |
| 第八部分 | 酚醛树脂胶黏剂的合成及粘性测定 | □理论/实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点  酚醛树脂胶黏剂的合成原理；  2.二级知识点  热固性酚醛树脂胶黏剂的合成工艺；粘结性能的测定方法  3.三级知识点 | | | | |
| 第九部分 | 从红辣椒中分离红色素 | □理论/实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点  利用薄层层析和柱层析法分离和提取天然产物的原理及实验方法  2.二级知识点  天然产物的提取和纯化方法  3.三级知识点 | | | | |
| 第十部分 | 防腐剂—苯甲酸钠的制备 | □理论/实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点：  掌握高锰酸钾氧化法制备苯甲酸的原理和方法  2.二级知识点  影响苯甲酸产率的因素  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。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

主要是通过教师演示、学生动手、师生协作等教学方法使教学过程直观、明了；加深学生对有关学习内容的理解，加强学生对相关知识的记忆；充分的调动学生的积极性，使学生主动地参与到学习过程中去。同时与板书、口头说明相结合。

10.考核和评价方式

本课程考核采取平时考核与期末实验操作考核相结合的方式。

平时考核主要包括预习报告、考勤、实验操作和实验报告等方面，逐个实验记成绩；期末实验操作考核采用抽签的形式。

总成绩评定：平时考核成绩占60%，期末实验操作考核成绩占40%。

11.教材和教学参考资料

教材：南阳师范学院应化与化工教研室编著，《精细化学品实验》，2015.5

参考书：

1. 张成路，王冰，闫杰，孙弘编著，《精细化学品合成与实验》，北京：科学出版社，2010.3.

2. 钟振声，林东恩主编，《有机精细化学品及实验》，第二版，北京：化学工业出版社，2012.9.

执笔人：刘光印 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

# 《精细化工工艺学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210207 | | 编写时间 | | | 2016.08 | |
| 课程名称 | 精细化工工艺学 | | | | | | |
| 英文名称 | Fine Chemical Technology | | | | | | |
| 学分数 | 3 | 总学时数 | | 48 | 理论讲授学时 | | 48 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 刘光印 | 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、精细化学品化学、精细有机合成化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

通过本课程的学习使学生系统的掌握常见精细化工产品合成的基本理论、工艺过程和工艺条件等，培养学生分析问题、解决问题能力及提高学生的认知能力。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：使学生掌握常见精细化学品合成的基本理论、工艺条件及工艺流程等，能够针对某一种新型的精细化学品具有初步设计其工艺流程的能力。

能力目标：掌握常见精细化学品合成工艺流程、工艺条件和反应器等，培养学生分析、解决问题的能力；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；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

精细化工工艺学是应用化学专业精细化工方向的一门重要的专业核心理论课。它的主要任务是使学生掌握常见精细化学品的合成工艺及影响因素，培养学生分析和解决问题的能力；了解精细化工领域的新成果和发展动态，为其它专业课学习和今后从事相关工作打下基础。

1. 课程内容简介

精细化工工艺学是应用化学专业精细化工方向的一门必修专业课。该课程主要涉及表面活性剂、合成材料助剂、食品添加剂、涂料、香料、化妆品等十大专题，同时涵盖精细化工工艺计算、工艺流程设计、环境污染及防护等内容。

1. 理论教学基本要求

通过本课程的教学，使学生了解并掌握精细化工发展的重点及本学科的主要研究方向和内容；掌握常见精细化工产品的生产原理和工艺流程；掌握精细化工产品的生产原理、使用要求、设计原则及工艺原理流程，具有初步的化工工艺流程设计能力。

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。多媒体教学课件课堂讲授，辅以录像、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，并辅以课堂讨论等。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  刘光印，男，汉族，讲师，博士研究生。研究方向：纳米功能材料。承担河南省自然科学基金、河南省科技厅科技攻关和河南省教育厅项目各一项，发表SCI学术论文20余篇。承担课程：精细化学品实验、化工原理实验、精细化工工艺、食品化学等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 谢海泉 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 乔占平 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 汤玉峰 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 程新峰 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |

课时分配表：（本课程开设时间为一学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 5 |
| 第二章 | 精细化工工艺学基础及技术开发 | 4 | 5 |
| 第三章 | 表面活性剂 | 6 | 5 |
| 第四章 | 合成材料助剂 | 6 | 5 |
| 第五章 | 食品添加剂 | 4 | 5 |
| 第六章 | 粘合剂 | 6 | 5 |
| 第七章 | 涂料 | 4 | 5 |
| 第八章 | 香料 | 4 | 5 |
| 第九章 | 感光材料 | 6 | 5 |
| 第十章 | 化妆品 | 4 | 5 |
| 第十一章 | 精细化工发展新动向 | 2 | 5 |
|  | 合计学时 | 48 |  |

7.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解精细化工的定义；了解精细化工的范畴和分类；掌握精细化工的特点；了解发展精细化工的战略意义；了解精细发展的重点和动向。  1. 一级知识点  精细化工的特点、精细化工发展的重点及动向  2. 二级知识点  精细化工的范畴和分类  3. 三级知识点  发展精细化工的战略意义 | | | | |
| 第二部分 | 精细化工工艺学基础及技术开发 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解精细化工的生产特性；掌握精细化工工艺学基础；掌握精细化工开发的一般步骤；了解精细化工的技术开发；了解精细化工发展的策略。  1. 一级知识点  精细化工工艺学基础、精细化工开发的一般步骤  2. 二级知识点  精细化工的生产特性；精细化工的发展策略  3. 三级知识点  精细化工过程开发的一般步骤 | | | | |
| 第三部分 | 表面活性剂 | 理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解表面活性剂的基本概念分类及物化性质；掌握常见的阴离子表面活性剂；掌握常见的阳离子表面活性剂；掌握常见的两性表面活性剂；了解常见的非离子表面活性剂。  1. 一级知识点  硫酸酯盐型阴离子表面活性剂的反应原理及雾化法连续硫酸化工艺、硫酸盐型阴离子表面活性剂的生产工艺及反应条件、水光磺氯化法制取硫酸盐的工艺  2. 二级知识点  TO反应器制取磺酸或硫酸化产物的设备及工艺流程、泵式发烟硫酸磺化工艺流  3. 三级知识点  表面活性剂的物化性质、分类及应用性能 | | | | |
| 第四部分 | 合成材料助剂 | 理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解助剂的定义、发展概况及在合成材料加工过程中的作用；掌握增塑剂的增塑机理及邻苯二甲酸的生产工艺；掌握阻燃剂的阻燃机理及十溴二苯醚阻燃剂的生产工艺；掌握抗氧化剂的抗氧化机理及防老剂的生产工艺；掌握热稳定剂的作用机理；掌握泡沫塑料的成型和定型原理和抗静电剂的基本原理。  1. 一级知识点  增塑剂的增塑机理、增塑剂的结构与增塑性能的关系、阻燃剂的阻燃机理、抗氧化剂的抗氧化机理、热稳定剂、发泡剂和抗静电剂的作用机理  2. 二级知识点  邻苯二甲酸酯的生产工艺、十溴二苯醚的生产工艺、影响助剂性能的因素  3. 三级知识点  助剂的发展概况、助剂在合成材料加工中的作用 | | | | |
| 第五部分 | 食品添加剂 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握食品添加剂的主要品种及生产方法**；**了解我国食品添加剂生产现状及发展动向。  1. 一级知识点  主要食品添加剂及其生产方法；山梨酸及其盐的反应机理  2. 二级知识点  山梨酸及其盐的生产工艺流程、对羟基苯甲酸酯的生产机理及工艺流程  3. 三级知识点  食品添加剂行业存在的问题 | | | | |
| 第六部分 | 粘合剂 | 理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解粘合剂的组成、分类及应用；掌握胶接的基本原理；掌握粘接工艺；掌握常见的合成树脂粘合剂；了解特种粘合剂；了解粘合剂的生产现状及发展动向。  1. 一级知识点  胶合剂胶接的基本原理、胶合剂的粘接工艺、热固性树脂胶粘剂的粘结机理、常见树脂粘合剂  2. 二级知识点  塑性树脂胶粘剂的制备工艺及条件、热固性胶粘剂的制备工艺、其它具有特殊性质的胶粘剂制备  3. 三级知识点  粘合剂的生产现状及发展动向 | | | | |
| 第七部分 | 涂料 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解涂料的作用、组成、分类及发展状况；掌握涂料的的基本作用原理；了解各种常见涂料的性质；掌握常见涂料添加剂；掌握常见涂料的生产工艺；了解涂料工业的生产现状及发展动向。  1. 一级知识点  涂料的固化机理、溶剂型和水型涂料的配方原理、涂料添加剂的功能  2. 二级知识点  溶剂型和水型涂料的生产工艺流程、醇酸树脂涂料的反应原理及改性醇酸树脂涂料的特点及配方  3. 三级知识点  涂料工业现状及发展动向 | | | | |
| 第八部分 | 香料 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解香料的概念、分类及发展概况；了解天然香料的生产；掌握合成香料的生产工艺特点；了解主要的各类合成香料；掌握香精的组成及调配；了解香料的生产现状及发展动向。  1. 一级知识点  香与化学构造的关系、天然香料的生产方法和工艺流程、合成香料的合成原理和生产工艺特点、香精的调配  2. 二级知识点  香料生产的工艺特点及生产设备；常见香料的生产工艺流程  3. 三级知识点  香料生产现状及发展动向 | | | | |
| 第九部分 | 感光材料 | 理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解感光材料的结构、分类及照相功能；掌握感光材料的基本原理；掌握片基的结构和基本性能；掌握乳剂的制备；掌握显影加工工艺过程；了解感光材料的生产现状及发展动向。  1. 一级知识点  感光材料的照相性能、感光材料的基本原理、片基的基本原理、显影加工工艺过程、乳剂的制备  2. 二级知识点  乳剂的合成工艺、乳剂的涂布干燥、显影工艺  3. 三级知识点  感光材料的发展动向 | | | | |
| 第十部分 | 化妆品 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解化妆品的基础知识；掌握化妆品工艺基础；掌握各类化妆品的生产工艺；掌握化妆品的研发程序和配方设计原则；了解化妆品的生产现状及发展动向。  1. 一级知识点  化妆品的配方设计原则、各类化妆品生产的主要工艺、化妆品的配方设计原则  2. 二级知识点：  化妆品中各组分的功能、常见化妆品的生产工艺、化妆品的研发程序  3. 三级知识点  化妆品的生产现状及发展动向 | | | | |
| 第十一部分 | 精细化工发展新动向 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解新型功能材料、智能材料等的发展动向；了解国内外精细化工发展的特点及趋势；了解精细化工清洁工艺技术发展动向；了解纳米材料的制备方法。  1. 一级知识点  新型功能材料、智能材料等的发展动向  2. 二级知识点  国内外精细化工发展的特点及趋势、精细化工清洁工艺技术发展动向  3. 三级知识点  纳米材料的制备技术 | | | | |

（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

针对重点章节中比较难理解的部分引导学生进行分组讨论或播放一些生产工艺视频资料。通过实践环节的学习和锻炼，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。提高学生的学习兴趣，增强对知识的掌握和运用能力。

10.考核和评价方式

考核方式： 闭卷考试

成绩评定：

（1）平时成绩占30% ，形式有：出勤成绩×10％+作业成绩×10％+课堂表现×10％

（2）考试成绩占70%。，形式有：闭卷考试

11.教材和教学参考资料

教材：宋启煌，王飞镝主编，《精细化工工艺学》，第三版，北京：化学工业出版社，2013.9.

参考资料：

1. 李和平主编，《精细化工工艺学》，第三版，北京：科学出版社，2015.12.

2. 马榴强主编，《精细化工工艺学》，北京：化学工业出版社，2008.

3. 韩长日，刘红主编，《精细化工工艺学》，第二版，北京：科学出版社，2015.4

执笔人：刘光印 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

# 《高分子化学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210208 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 高分子化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Polymer 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 | 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36学时）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 |
| 第一章 | 绪论 | 2 |
| 第二章 | 逐步聚合 | 8 |
| 第三章 | 自由基聚合 | 6 |
| 第四章 | 自由基共聚合与聚合方法 | 6 |
| 第五章 | 离子型聚合与配位聚合 | 6 |
| 第六章 | 聚合物化学反应 | 4 |
| 第七章 | 聚合物功能化 | 4 |
|  | 合计学时 | 36 |

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 | | | | 8 |
| **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 | | | 6 |
| **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 | | 6 |
| **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 | | | | 6 |
| **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

# 《精细有机合成工艺》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210209 | | 编写时间 | | | 2016.8 | |
| 课程名称 | 精细有机合成工艺 | | | | | | |
| 英文名称 | Fine Organic Synthesis Process | | | | | | |
| 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 | 刘光印 | 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、精细化学品化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

通过本课程的学习使学生系统的掌握精细有机合成的基本理论、有关单元反应的理论、影响因素和各单元反应的典型产品合成工艺。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：使学生掌握精细有机合成的基本理论和有关单元反应的理论及影响因素，能够针对某一化合物的化学结构分析其涉及的有关单元反应。

能力目标：掌握精细有机合成的基本方法及工艺条件，培养学生独立、自主学习能力；培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力；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

精细有机合成及工艺是应用化学专业精细化工方向的一门重要的专业核心理论课。使学生在学习有机化学、精细化学品化学的基础上，较系统地掌握精细有机化学品合成的单元反应的基本理论及影响因素；了解常见精细化学品的合成工艺及条件影响因素，培养学生分析和解决问题的能力；了解精细有机合成领域的新成果和发展动态，为其它专业课学习和今后从事相关工作打下基础。

3.课程内容简介

精细有机合成工艺课程是一门实践性都很强的学科，课程内容主要讲述精细有机合成过程中常见的卤化、磺化和硫酸化、消化和亚硝化、还原、氧化、重氮化、氨基化、烃化、酰化、水解、缩合和环合等反应的反应历程、特点、主要影响因素及典型的工业生产实例。

4.理论教学基本要求

通过本课程的学习，使学生掌握精细有机合成过程中常见单元反应的反应历程、特点及影响因素；能够根据精细化学品的化学结构设计其合成路线、并能列出其主要反应条件和画出其生产工艺流程图。

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。多媒体教学课件课堂讲授，辅以录像、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，并辅以课堂讨论等。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  刘光印，男，汉族，讲师，博士研究生。研究方向：纳米功能材料。承担河南省自然科学基金、河南省科技厅科技攻关和河南省教育厅项目各一项，发表SCI学术论文20余篇。承担课程：精细化学品实验、化工原理实验、精细化工工艺、食品化学等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 乔占平 | 男 | 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 |
| 程新峰 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程 | 主讲 |

课时分配表：（本课程开设时间为一学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 1 | 3 |
| 第二章 | 精细合成基础 | 6 | 3 |
| 第三章 | 卤化 | 3 | 3 |
| 第四章 | 磺化和硫酸化 | 3 | 3 |
| 第五章 | 消化和亚硝化 | 3 | 3 |
| 第六章 | 还原 | 2 | 3 |
| 第七章 | 氧化 | 2 | 3 |
| 第八章 | 重氮化和重氮盐的反应 | 2 | 3 |
| 第九章 | 氨基化 | 2 | 3 |
| 第十章 | 烃化 | 2 | 3 |
| 第十一章 | 酰化 | 2 | 3 |
| 第十二章 | 水解 | 2 | 3 |
| 第十三章 | 缩合 | 1 | 3 |
| 第十四章 | 环合 | 1 | 3 |
|  | 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 | 2 |
| **教学要求：**了解精细化学品的定义；了解精细化学品的分类；掌握精细化工的特点；了解精细化工在国民经济中的作用；了解精细有机合成的原料来源。  1. 一级知识点  精细化工的特点、精细有机合成的原料来源  2. 二级知识点  精细化学品的分类  3. 三级知识点  精细化工在国民经济中的作用 | | | | |
| 第二部分 | 精细有机合成基础 | 理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握芳香族亲电取代的定位规律；掌握化学反应的计量学；了解化学反应器的类型及特点；熟悉精细有机合成中的溶剂效应；掌握气-固相接触催化、相转移催化、均相配位催化及特点；了解有机合成的最新研究方法和技术。  1. 一级知识点  芳香族亲电取代的反应历程及定位规律、化学反应的计量学、精细有机合成中的溶剂效应、常见催化反应类型及特点（气-固相接触催化、相转移催化和均相配位催化等）  2. 二级知识点  精细有机合成的方法  3. 三级知识点  转化率和选择性的概念及计算 | | | | |
| 第三部分 | 卤化 | 理论/□实践 | 学时 | 3 |
| **教学要求：**了解卤化反应的概念及常见卤化剂；掌握芳环上的取代卤化的反应历程、催化剂及卤化动力学**；**掌握羰基α-氢的取代卤化的反应历程及催化剂**；**掌握芳环侧链α-氢的取代卤化的反应历程、反应动力学及影响因素**；**熟悉加成卤化和置换卤化反应**。**  1. 一级知识点  芳环上的取代卤化反应历程及卤化动力学、羰基α-氢的取代卤化的反应历程及催化剂、芳环侧链α-氢的取代卤化的反应历程、反应动力学及影响因素、加成卤化和置换卤化反应  2. 二级知识点  各种卤代反应的应用实例  3. 三级知识点  卤化试剂 | | | | |
| 第四部分 | 磺化和硫酸化 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解常用磺化剂的特性；掌握芳环上的取代磺化的方法及各自特点**；**熟悉其它磺化方法**；**了解硫酸化的方法。  1. 一级知识点  磺化剂的特性、芳环上的取代磺化的方法及各自特点、亚硫酸盐的置换磺化  2. 二级知识点  各种磺化反应的应用实例  3. 三级知识点  烯烃的硫酸化 | | | | |
| 第五部分 | 硝化和亚硝化 | 理论/□实践 | 学时 | 3 |
| **教学要求：**掌握各种类型硝化剂及其活泼质点；熟悉硝化反应历程及动力学；熟悉硝化反应主要影响因素；掌握主要的硝化过程及混酸技术特性指标的计算。  1. 一级知识点  硝化剂及其活泼质点；硝化反应历程及动力学；硝化反应主要影响因素；主要硝化方法的特点；亚硝化反应  2. 二级知识点  各种硝化反应的应用实例  3. 三级知识点  混酸的配置 | | | | |
| 第六部分 | 还原 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解还原反应的概念及分类；掌握金属还原的反应历程、主要影响因素及应用实例；掌握硫化碱及金属基复氢化合物还原的特点**；**掌握催化氢化的方法及各自特点。  1. 一级知识点  硝化剂及其活泼质点、硝化反应历程及动力学、硝化反应主要影响因素、主要硝化方法的特点、亚硝化反应、金属还原的反应历程及主要影响因素、硫化碱及金属基复氢化合物还原的特点、催化氢化的方法及特点  2. 二级知识点  各种还原反应的应用实例  3. 三级知识点  还原反应的分类 | | | | |
| 第七部分 | 氧化 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握三类氧化反应的反应历程、特点及影响因素；熟悉常见通过氧化制备化合物的生产工艺。  1. 一级知识点  空气液相氧化反应历程、影响因素及特点；空气的气-固相接触催化氧化的特点；化学氧化的特点  2. 二级知识点  各种氧化反应的应用实例  3. 三级知识点  高锰酸钾氧化 | | | | |
| 第八部分 | 重氮化和重氮盐的反应 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握重氮化反应的反应历程、影响因素及重氮化方法**；**掌握常见的重氮盐反应。  1. 一级知识点  重氮化反应的反应历程及一般反应条件、各种重氮化方法、重要的重氮盐反应  2. 二级知识点  重氮盐反应的应用实例  3. 三级知识点  重氮化试剂的活性质点 | | | | |
| 第九部分 | 氨基化 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解氨基化的概念及常见的氨基化剂**；**掌握醇羟基氨基的反应历程及氨基方法**；**掌握芳环上卤基氨基的反应历程及影响因素**；**熟悉其它的氨基化方法。  1. 一级知识点  醇羟基氨基；芳环上卤基氨基；芳环上羟基的氨解；环氧乙烷的加成胺化  2. 二级知识点  各种氨基化反应的应用实例  3. 三级知识点  常见的氨基化剂 | | | | |
| 第十部分 | 烃化 | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **学要求:** 了解烃化的概念及常用烃化剂；掌握N-烃化、O-烃化、C-烃化的方法。  1. 一级知识点  N-烃化；O-烃化；芳环上的C-烃化  2. 二级知识点  各种烃化反应的应用实例  3. 三级知识点  常见的烃化剂 | | | | |
| 第十一部分 | 酰化 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解酰化的概念及常用酰化剂；掌握N-酰化、O-酰化、C-酰化的方法。  1. 一级知识点  N-酰化；O-酰化；芳环上的C-酰化  2. 二级知识点  各种酰化反应的应用实例  3. 三级知识点  常见的酰化剂 | | | | |
| 第十二部分 | 水解 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握水解的类型及各自特点；了解利用水解反应制备精细化学品的方法。  1. 一级知识点  脂链上卤基的水解；芳环上卤基的水解；芳磺酸及其盐类的水解；芳环上氨基的水解；酯类的水解；氰基的水解  2. 二级知识点  各种水解反应的应用实例  3. 三级知识点 | | | | |
| 第十三部分 | 缩合 | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握缩合反应的特征；了解醛酮缩合，醛酮与羟酸的缩合，醛酮与醇的缩合**；**了解酯的缩合、烯烃参与的缩合及成环缩合。  1. 一级知识点  羟醛缩合反应；羧酸及其衍生物的缩合  2. 二级知识点  缩合反应的应用实例  3三级知识点 | | | | |
| 第十四部分 | 环合 | 理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握掌握各种环合方法  1. 一级知识点  形成六元碳环的环合反应；形成含有一个氧原子的杂环的环合反应；形成含有一个氮原子的杂环的环合反应；形成含有两个氮原子的杂环的环合反应  2. 二级知识点  环合反应的应用实例  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。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

给出一种精细化工产品的化学结构，让学生结合课程的有关知识，进行合成路线和工艺流程的设计。通过实践环节的学习和锻炼，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。提高学生的学习兴趣，增强对知识的掌握和运用能力。

10.考核和评价方式

考核方式： 闭卷考试

成绩评定：

（1）平时成绩占30% ，形式有：出勤成绩×10％+作业成绩×10％+课堂表现×10％

（2）考试成绩占70%。，形式有：闭卷考试

11.教材和教学参考资料

教材：唐培堃主编，《精细有机合成工艺学》，化学工业出版社，2015年。

参考书：

1. 唐培堃编著，《精细有机合成化学与工艺学》，化学工业出版社，2006。

2. 蒋登高编著，《精细有机合成反应及工艺》，化学工业出版社，2001。

3. 薛叙铭编著，《精细有机合成技术》，化学工业出版社，2009。

4. 张铸勇编著，《精细有机合成单元反应》，华东理工出版社，2015。

5. 郝素娥编著，《精细有机合成单元反应与合成设计》，哈尔滨大学出版社，2008。

执笔人：刘光印 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

# 《化工原理课程设计》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210210 | | 编写时间 | | | 2016.5 | |
| 课程名称 | 化工原理课程设计 | | | | | | |
| 英文名称 | Engineering Cartography | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 0 |
| 实验实践学时 | | 34 |
| 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 | 化工原理、化工设备基础 | | | | | | |

1.课程教学目标

本课程综合运用《化工原理》课程和有关先修课程所学知识，完成以化工单元操作为主的一次设计实践。通过课程设计，对学生进行设计技能的基本训练，培养学生综合运用所学的书本知识解决实际问题的能力，也为毕业设计打下基础。因此，化工原理课程设计是提高学生实际工作能力的重要教学环节。

2.课程教学目的与任务

通过课程设计学生应在下列方面得到较好的培养和训练：使学生掌握化工设计的基本程序与方法；结合设计课题，培养学生查阅有关技术资料及物性参数的获取信息能力；通过查阅技术资料，选用设计计算公式，搜集数据，分析工艺参数与结构尺寸间的相互影响，增强学生分析问题、解决问题的能力；对学生进行化工工程设计的基本训练，使学生了解一般化工工程设计的基本内容与要求；通过编写设计说明书，提高学生文字表达能力，掌握撰写技术文件的有关要求；了解一般化工制图基本要求，对学生进行绘图基本技能训练。

3.课程内容简介

以化工单元操作的典型设备（换热器、吸收塔、精馏塔）为对象，进行设备的工艺设计计算：包括工艺参数的选定、物料衡算、热量衡算、设备的工艺尺寸计算及结构设计等。

4.理论教学基本要求

掌握换热器、吸收塔、精馏塔三类设备的工艺设计计算：包括工艺参数的选定、物料衡算、热量衡算、设备的工艺尺寸计算及结构设计等，理解设计思路。

5.实践教学要求

学生自主进行相应单元课程设计，需包括以下内容：

1）设计方案简介：包括对给定或选定的工艺流程、主要设备的型式进行简要的论述。

2）主要设备的工艺设计计算：包括工艺参数的选定、物料衡算、热量衡算、设备的工艺尺寸计算及结构设计。

3）典型辅助设备的选型和计算：包括典型辅助设备的主要工艺尺寸计算和设备型号规格的选定。

4）工艺流程图：以单线图的形式绘制，标出主要设备和辅助设备的物料流向、物流量、能流量和主要化工参数测量点。

5）主要设备工艺条件图：包括设备的主要工艺尺寸。

6）编写设计说明书：掌握设计说明书的编写方法和格式。包括设计任务书、目录、设计方案简介与评述、工艺设计及计算、主要设备设计、工艺流程示意图（AutoCAD），电算程序及符号说明，设计结果总汇，设计结果的自我评价和结束语、参考文献等，要求整个设计内容全部用计算机打字排版、打印（其参见打印文本格式）。设计结果汇总表、参考文献等内容，并附工艺流程图和主要设备结构图。

7）关于计算机的应用：掌握计算机编程计算。特别是优化设计计算，要求学生自编程序，自己上机操作，在说明书中附上计算框图，计算机程序及符号说明以及设计说明书的排版、打印。

6.教学方式与方法

多媒体辅助课堂讲授，学生自主设计说明书及相应图纸并以答辩形式进行课堂讲解设计方案等方式进行教学。

7.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 |
| 乔占平 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 参与课程教学内容设计 |
| 谢海泉 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 参与课程教学内容设计 |
| 程新峰 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 参与课程教学内容设计 |

8.设计实践学时安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设计实践学时 | | 34 | | 应开设计实践个数 | | | 3 | |
| 序号 | 设计实践项目名称 | | 实践要求 | | 学时分配 | 实践类型 | | 备　注 |
| 1 | 列管式（或板式）换热器的设计 | | 必做 | | 6 | 设计性 | |  |
| 2 | 填料吸收塔的设计 | | 必做 | | 12 | 设计性 | |  |
| 3 | 板式（填料）精馏塔的设计 | | 必做 | | 16 | 设计性 | |  |

9.实践教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 列管式（或板式）换热器的设计 | | □理论/√实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**重点掌握设计流程，包括换热器内流体流入空间的选择；传热面积的计算；管数、管程数及管子排列，管间距的确定；换热器的校核。  1. 一级知识点  换热器内流体流入空间的选择；传热面积的计算；管数、管程数及管子排列，管间距的确定；壳体直径及壳体厚度的确定；换热器尺寸的确定及有关构件的选择；换热器流体阻力的计算及其输送机械的选择。  2. 二级知识点  换热器的分类及换热器类型的选择。  3. 三级知识点  换热辅助设备的选择，工艺流程图和换热器设备图的的绘制。 | | | | | |
| 第二部分 | 填料（或板式）吸收塔的设计 | | □理论/√实践 | 学时 | 12 |
| **教学要求：**重点掌握设计流程，包括吸收剂的选择及吸收剂用量的计算；填料的选择；塔径和填料层高度的计算；填料塔的校核。  1. 一级知识点  吸收的汽液平衡关系的确定；吸收流程的确定；吸收剂的选择及吸收剂用量的计算；填料的选择；塔径和填料层高度的计算；进行阻力计算及气液输送机械。  2. 二级知识点  吸收塔的分类及选择。  3. 三级知识点  吸收辅助设备的选择，工艺流程图和吸收塔设备图的的绘制。 | | | | | |
| 第三部分 | 板式（填料）精馏塔的设计 | □理论/√实践 | | 学时 | 16 |
| **教学要求：**重点掌握设计流程，包括逐板计算法求解理论塔板数；进料状况及回流比对精馏过程的影响并做好优化设计；精馏塔的校核等。  1. 一级知识点  连续精馏装置设计原理与设计步骤；逐板计算法求解理论塔板数；进料状况及回流比对精馏过程的影响并做好优化设计；依据国家有关标准选择塔附件如：封头、支座等。  2. 二级知识点  精馏塔的分类及填料的选择。  3. 三级知识点  精馏辅助设备冷凝器的选择，工艺流程图和精馏塔设备图的的绘制。 | | | | | |

（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

每个实践设计项目实施中包括五个阶段。第一阶段：下达设计任务书；第二阶段：阅读设计指导书，查阅资料拟定设计程序和进度计划；第三阶段：查阅文献，收集有关数据，了解设备配置，安装和操作的有关知识；第四阶段：设计计算，绘图和编制设计说明书；第五阶段：设计考核答辩及评定成绩。设计中老师随堂指导和学生自主设计结合，加深学生对有关学习内容的理解与运用，学会各类化工手册的查阅和公式选用，设备设计选用，流程设计及图纸绘制等。

10.考核和评价方式

由指导教师对学生在课程设计期间的表现，所完成的设计图纸、设计说明书的质量和答辩情况进行综合考核。

评定指标如下：

（1）考勤与遵守纪律情况 10%

（2）图纸数量和质量 30%

（3）工艺计算书和设计说明书 40%

（4）答辩（笔试和口试，主要是口试） 20%

依据上述考核内容，最后采用优（>90分）、良（80～89分）、中（70～79分）及格（60～69分）、不及格（<60分）五级记分制评定学生课程设计成绩。

评分标准如下：

优：课程设计相关知识掌握牢固，选定方案及设计计算正确，结果可靠，计算书和说明书书写认真准确，图纸完整规范，具有独立分析解决问题的能力和创新精神或对一方面有深入探讨，答辩能流利清晰地阐述设计的主要观点，回答问题准确。 学习态度认真。

良：课程设计相关知识掌握良好，选定方案及设计计算正确，计算书和说明书书写认准确，图纸较完整规范，具有独立分析解决问题的能力，答辩基本能清晰地阐述设计的主要观点，回答问题较准确，学习态度认真。

中：课程设计相关知识掌握较好，选定方案及设计计算正确，计算书和说明书书写认真准确，图纸基本完整规范，答辩基本能阐述设计的主要观点，回答问题基本准确，学习态度较认真。

及格：课程设计相关知识掌握一般，选定方案及设计计算基本正确，计算书和说明书书写一般，图纸完整但不够规范。答辩基本能阐述设计的主要观点，回答问题不够准确，学习态度一般。

不及格：课程设计相关知识掌握一般，选定方案及设计计算不准确，计算书和说明书书写不认真，图纸不完整不规范，答辩不能阐述设计的主要观点，回答问题不准确，学习态度不认真。

11.教材和教学参考资料

**教材**：王卫东等主编.《化工原理课程设计》（第二版）[M]. 化学工业出版社，2015.

**主要参考书：**

1. 王志魁等主编.《化工原理》（第四版）[M]. 化学工业出版社，2010.

2. [中国石化集团上海工程有限公司](http://www.dangdang.com/author/%D6%D0%B9%FA%CA%AF%BB%AF%BC%AF%CD%C5%C9%CF%BA%A3%B9%A4%B3%CC%D3%D0%CF%DE%B9%AB%CB%BE_1)编.《化工工艺设计手册》（第四版）[M]. [化学工业出版社](http://baike.baidu.com/view/156076.htm)，2009.

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：2016.5

# 《专业英语》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210211 | | 编写时间 | | | 2016.4 | |
| 课程名称 | 专业英语 | | | | | | |
| 英文名称 | Specialized English for Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 2.0 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 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：要求学生掌握化学专业词汇的前缀、后缀、缩略词的构成和书写；掌握常用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32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 | 6 | 5 |
| 第二章 | 命名法 | 8 | 5 |
| 第三章 | 科技论文的写作与发表 | 8 | 5 |
| 第四章 | 专业文献阅读翻译 | 10 | 5 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

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 | 6 |
| **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  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年4月

# 《化学信息学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 化学信息学： 53210212 | | 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 | | 9 |
| 实验实践学时 | | 9 |
| 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：

# 《化工仿真实训》教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210213 | | 编写时间 | | | 2016.5 | |
| 课程名称 | 化工仿真实训 | | | | | | |
| 英文名称 | Chemical Engineering Simulation Training | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 40 | 理论讲授学时 | | 0 |
| 实验实践学时 | | 40 |
| 任课教师 | 王琳 | 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、化工原理、化工设备基础 | | | | | | |

**1.课程的教学目标**

《化工单元仿真实训》是应用化学专业的一门重要学科专业课，是在学生完成了基本理论、基本课程实验，具有一定的理论和实践技能的基础上，以场境模拟、计算机仿真的形式，完成具有一定综合性质的实训项目，形成一定的综合能力的课程。教学过程全部使用仿真实训软件，重点着眼于化工单元操作过程的训练。通过多媒体演示，形象地显示化工生产工艺流程，实现化工生产过程的控制。通过仿真实习，使学生初步接触一些化工生产单元，并对现代工业生产的运作方式有初步的认识。深入了解化工过程系统的操作原理。

2.课程教学目的与任务

1）提高学生对典型化工过程的开车、停车运行能力。

2）掌握调节器的基本操作技能。进而熟悉PID参数的在线整定。

3）掌握复杂控制系统的投运和调整技术。提高对复杂化工过程动态运行的分析和决策能力。

4）通过仿真实习训练能够提出最优开车方案。

5）在熟悉开、停车和复杂控制系统的调整基础上，训练识别事故和排除事故的能力。

6）增加Auto CAD实训提高学生绘制和识读工程图样的基本能力以及运用计算机绘制工程图的基本能力，为完成课程（毕业）设计及从事工程技术工作打下必要的基础。

3.教学基本要求

1）了解化工生产的一般过程和基本知识；了解一些现代化的生产控制手段。

2）对每个单元操作能够自己动手完成开车、停车操作，能够自己解决当中碰到的一些事故问题。

3）掌握调节器的基本操作技能，了解PID参数的在线整定。

4.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  王琳，女，1971年出生，汉族，教授，博士研究生，化工专业。研究方向：气液相平衡。先后承担教学研究项目3项，发表学术论文30余篇。承担课程：化工原理、化工工艺、化工原理实验、化工仪表自动化等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 程新峰 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 辅助教学 |
| 刘光印 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 辅助教学 |

5.要仪器设备

电脑、仿真软件

6.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 | 化工仿真实训认知 | 2 | 必做 | 综合型 | 40 |
| 2 | 离心泵仿真实训 | 6 | 必做 | 综合型 | 40 |
| 3 | 压缩机单元仿真实训 | 8 | 必做 | 综合型 | 40 |
| 4 | 换热器单元仿真实训 | 8 | 必做 | 综合型 | 40 |
| 5 | 精馏塔工艺仿真实训; | 12 | 必做 | 综合型 | 40 |
| 6 | 化工仿真操作能力测试 | 4 | 必做 | 综合型 | 40 |
|  | | 40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

7.教学目的和教学内容

**实验一 化工仿真实训认知**

**教学**目的：熟悉并掌握仿真培训系统学员操作站的使用方法

**教学**内容： 1、软件的使用

2、认识方针界面

3、认识操作的基本步骤、仿真实训达到的目标、怎样存储操作过程和成绩等。

主要仪器：电脑、多媒体、软件

**实验二 离心泵仿真实训**

**教学**目的：掌握离心泵的冷态开车，正常停车，事故处理

**教学**内容： 1、离心泵的工艺流程说明

2、离心泵单元操作规程

3、事故分析与排除

主要仪器：电脑、多媒体、软件

**实验三 压缩机单元仿真实训**

**教学**目的：掌握压缩机的冷态开车，正常停车，事故处理

**教学**内容： 1、压缩机的工艺流程说明和复杂控制回路

2、压缩机开车、正常操作、停车和联锁操作

3、事故设置、分析与排除

主要仪器：电脑、多媒体、软件

**实验四 换热器单元仿真实训**

**教学**目的：掌握热交换器的工艺及控制，冷态开车及正常停车操作，事故处理。

**教学**内容： 1、列管式换热器的工艺流程说明和复杂控制回路

2、换热器的开车、正常操作、停车和联锁操作

3、事故设置、分析与排除

主要仪器：电脑、多媒体、软件

**实验五** 精馏塔工艺仿真实训

**教学**目的：掌握精馏塔的工艺及控制，冷态开车及正常停车操作，事故处理

**教学**内容： 1、精馏塔的工艺流程说明和复杂控制回路

2、精馏塔的冷态开车、正常操作、停车操作

3、事故设置、分析与排除

主要仪器：电脑、多媒体、软件

**实验六** 化工仿真操作能力测试

**教学**目的：化工仿真操作测试

**教学**内容：在规定的时间内利用考核系统选中一个项目对学生的实训操作步骤和调节质量进行及考核

主要仪器：电脑、多媒体、软件

**五、考核和评价方式**

实训考核分为三部分：

第一部分：考勤和实训表现 （占20%）

第二部分：每操作单元的练习成绩，按百分制计分。（占30%）

第三部分：现场综合仿真考核成绩。（占20%）

第四部分：实训报告、图纸（30%）

图纸（A2或A3）一张，实训报告要求书面报告，内容应包括： ①实习时间、地点、目的；②实习主要内容；③实习收获、体会及建议。

**六、教材和参考资料**

教材

[1] 化工仿真实习指南.吴重光.化学工业出版社，2008.

参考教材

[1] 赵刚．化工仿真实训指导．化学工业出版社，2008.

[2] 陈群．化工仿真操作实训．化学工业出版社，2008.

执笔人： 王琳 教研室主任： 乔占平 教学副院长：包晓玉

院长： 谢院长 编写日期：2016.05

# 《化工单元操作实训》教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210214 | | 编写时间 | | | 2016.5 | |
| 课程名称 | 化工单元操作实训 | | | | | | |
| 英文名称 | Chemical Engineering Unit Operation Practical Training | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 40 | 理论讲授学时 | | 0 |
| 实验实践学时 | | 40 |
| 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 | 化工原理、化工设备基础 | | | | | | |

**1.教学目标**

（1）知识目标

使学生熟悉、认识典型设备的结构和操作方法；能根据设备的维护及保养方法说出对某设备如何进行维护； 能陈述塔、泵、反应釜、压缩机、换热器和加热炉等化工设备的结构和故障排除办法； 能准确陈述典型设备检修前的安全处理知识；能熟练陈述主要设备如塔、反应釜、管道等防腐与维护要点；熟悉生产操作步骤和注意事项，了解生产中容易发生的不正常现象及处理方法，避免生产过程中相应的安全隐患，提高学生工程素质。

（2）能力目标

能识别化工投影图； 会维护及保养压力容器；会使用和维护常用的塔、泵、反应器、压缩机、换热器和加热炉等化工设备，会简单处理发现的故障；能判断物料流向并会绘制化工工艺流程和设备图；会进行检修前的安全处理；能根据工艺要求及设备结构的特点，正确选择拆装和维护管道和阀门；能够更换管道和设备的密封件，懂得管道、设备防腐与维护。

（3）素质目标

培养学生的自我保护能力，能够安全用电，正确防火、防爆、防毒； 培养学生的协调能力，能与其它工序操作人员较好的协调，解决设备运行中的问题； 培养学生的快速反应能力，服从主操人员指挥，出现故障迅速做出反应，如不能解决及 时汇报或报修； 培养学生独立学习和获取新知识的能力。

**2.基本要求:**

（一）操作技能要求

（1）将理论知识应用于操作，通过操作加深对理论知识的理解和提升

（2）了解设备及管路的布置原则和连接方式。

（3）熟悉常见的单元操作设备的基本构成和流程、各种泵的的工作原理、安装方式、布置方式。

（4）掌握压力、温度、流量、物位等物理量的测量方法和测量仪表，了解各种仪表的测量原理和测量方法、安装要求，并会合理选用和安装测量仪表。

（5）掌握每个工艺的开车、正常运行、停车的操作规程，并能熟练操作（包括开车前的检查与准备：水、电、汽、阀门、液位等；停车后的收尾工作）。

（6）能对每个工艺的操作参数进行操作控制，并达到规定的工艺要求和质量指标。熟悉各种控制因素对操作结果的影响，并能正确且安全有效地进行调控。

（7）掌握各种故障产生的原因和故障排除方法。

（8）能正确处理并分析操作结果，能运用计算机等工具对结果进行处理，并对结果进行分析讨论。

（9）能及时地发现、报告并处理系统的异常现象与事故，进行紧急停车。

（二）设备的使用与维护要求：

（1）能正确使用仪器、仪表；

（2）会检查相关的管道与阀门的泄漏、电机的绝缘情况；

（3）基本掌握设备、管路的维护、维修方法。

**3.主要仪器设备**

流体输送综合实训装置、传热过程综合实训装置、自动控制的精馏综合实训装置、间歇反应实训装置

4.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  乔占平，男，1962年出生，汉族，教授。先后承担国家自科基金、河南省科技厅研究项目4项，发表学术论文40余篇。承担课程：化工原理、化工原理实验、化工基础等。 | | | | |
| 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 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 程新峰 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 辅助教学 |
| 刘光印 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 辅助教学 |

**5.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** | 流体输送综合实训装置 | **10** | **必做** | 综合性 | **4-6** |
| **2** | 传热过程综合实训装置 | **15** | **必做** | 综合性 | **4-6** |
| **3** | 自动控制的精馏综合实训装置 | **15** | **必做** | 综合性 | **4-6** |
| **4** | 间歇反应实训装置 | **15** | **选做** | 综合性 | **4-6** |
|  | | **40**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

**6.教学目的和教学内容**

**实训一** 流体输送综合实训装置

**教学**目的：

1）了解管路构造和输送设备的性能和特点；

2）选择适宜的流体输送设备、实训管路和操作方式，并采用正确的操作方法，根据流体输送任务通过不同的管路使流量稳定达到规定值，完成实训考核指标。

3）培养学生掌握化工基本理论、操作技能和分析问题、解决问题的能力。

**教学**内容：

1）流体输送实训装置的基本情况及功能

2）流体输送实训装置工艺

3）实训步骤：开车、正常操作、停车和联锁操作

4）事故设置、分析与排除

主要仪器：流体输送综合实训装置

**实训二** 传热过程综合实训装置

**教学**目的：

1）了解传热过程工业化管路安装和不同类型换热设备的结构、性能及特点。

2）选择适宜的空气流量、蒸汽温度、蒸汽压力和操作方式并采用正确的操作方法，使空气以一定的流量通过换热器（螺旋板式换热器、套管式换热器、蛇管式换热器、列管式换热器）后温度不低规定值，完成实训指标。

3）培养学生掌握传热单元操作基本理论、基本操作技能和分析问题、解决问题的能力。

**教学**内容：

1）传热过程综合实训装置的基本情况及功能

2）传热过程综合实训装置工艺

3）实训步骤：开车、正常操作、停车和联锁操作

4）事故设置、分析与排除

主要仪器：传热过程综合实训装置

**实训三** 自动控制的精馏综合实训装置

**教学**目的：

1）了解精馏流程和分离设备的结构、性能和特点；

2）分离物系为水-乙醇系统，塔顶流出液中乙醇的组成大于规定值，塔底乙醇的残留量小于规定值，选择适宜的回流比、回流液温度、上升蒸汽量和操作方式等，并采用正确的操作方法，完成实训考核指标。

3）培养学生掌握精馏单元操作基本理论、基本操作技能和分析问题、解决问题的能力。

**教学**内容：

1）自动控制的精馏综合实训装置的基本情况及功能

2）自动控制的精馏综合实训装置工艺

3）实训步骤：开车、正常操作、停车和联锁操作

4）安全生产

5）事故设置、分析与排除

主要仪器：自动控制的精馏综合实训装置

**实训四** 间歇反应实训装置

**教学**目的：

1）了解间歇反应实训装置的结构和特点

2）根据实训任务要求反应釜内温度达到规定值，选择适宜的热流体流量、冷却水流量、搅拌速度等，并采用正确的操作方法，完成实训考核指标。

3）培养学生掌握化工基本理论、操作技能和分析问题、解决问题的能力。

**教学**内容：

1）间歇反应实训装置的基本情况及功能

2）间歇反应实训装置工艺

3）间歇反应实训装置实训步骤：开车、正常操作、停车和联锁操作

4）安全生产

5）事故设置、分析与排除

主要仪器：间歇反应实训装置

**7.考核和评价方式**

考核方式分为过程考核和实训报告考核两部分：

过程考核占60%，其中实训过程表现和职业道德占20%，包括着装规范、按时到岗、忠于职守、按章操作、确保安全、团结协作、诚实守信、清洁整理、规范记录等内容；工艺操作过程占40%，包括工艺文件准备、设备检查与保养、物料准备、开车操作、运行操作、停车操作、过程调试、事故判断、事故处理等。

实训报告考核占40%，包括实训目的、操作原理、实训装置介绍、操作过程和步骤、常见故障处理方法、操作结果和分析讨论等。

**8.教材和参考资料**

教材：由实训设备生产单位提供实训教材。

执笔人：乔占平 教研室主任： 乔占平 教学副院长：包晓玉 院长： 谢海泉

编写日期：2016.05

# 《新能源专题》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210301 | | 编写时间 | | | 2016.8 | |
| 课程名称 | 新能源专题 | | | | | | |
| 英文名称 | New Energy Topics | | | | | | |
| 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 | 刘光印 | 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 | 精细化学品化学、无机化学、有机化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

通过本课程的学习使学生了解新能源领域的现状及其发挥的重要作用；使学生及时了解最新的科学技术成果及国内外发展状况，达到开阔视野，拓展知识面，为研究开发新能源领域应用的新材料和新技术奠定良好的理论基础。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：使学生掌握和了解新能源领域应用现状和最新的能源技术等基础知识。

能力目标：了解和掌握新材料的制备方法及改善途径，培养学生的创新思维能力；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。

素质目标：使学生系统掌握新能源的研究现状，强化“绿色”意识，树立科学的发展观。

1. 课程教学目的与任务

新能源专题是应用化学专业（精细化工方向）的一门个性化选修课程。使学生在学习四大基础化学、精细化学品化学等课程的基础上，拓展知识面，及时了解国内外能源领域的最新的科学研究进展及国内外发展状况，牢固树立“绿色”意识，树立正确的科学发展观。

3.课程内容简介

《新能源专题》课程主要讲述新型储能材料，锂离子电池材料，燃料电池材料，太阳能电池材料及风能和核能等新能源材料。

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与化工的基本知识，树立可持续的发展观；了解化学各个领域国内外最新的发展状况际最新的技术。

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。多媒体教学课件课堂讲授，辅以录像、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，并辅以课堂讨论等。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  刘光印，男，汉族，讲师，博士研究生。研究方向：纳米功能材料。承担河南省自然科学基金、河南省科技厅科技攻关和河南省教育厅项目各一项，发表SCI学术论文30余篇。承担课程：精细化学品实验、化工原理实验、精细化工工艺、食品化学等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 乔占平 | 男 | 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 |
| 程新峰 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程 | 主讲 |

课时分配表：（本课程开设时间为一学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 专题一 | 锂离子电池及其关键材料 | 4 | 5 |
| 专题二 | 燃料电池及其关键材料 | 4 | 5 |
| 专题三 | 太阳能电池及其关键材料 | 4 | 5 |
| 专题四 | 其它新能源材料 | 4 | 5 |
|  | 合计学时 | 16 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 专题一 | 锂离子电池及其关键材料 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解锂离子电池的发展简史、锂离子电池的特点及构成、锂离子电池的国内外研究进展、锂离子电池正极材料、锂离子电池负极材料、锂离子电池电解液、锂离子电池隔膜。  1. 一级知识点  锂离子电池的特点及构成、锂离子电池正极材料、锂离子电池负极材料、锂离子电解液、锂离子电池隔膜  2. 二级知识点  锂离子电池的国内外研究现状   1. 三级知识点   锂离子电池的发展简史 | | | | |
| 专题二 | 燃料电池及其关键材料 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**氢气利用与燃料电池；碱性燃料电池材料基础及应用；磷酸盐燃料电池材料基础与应用；熔盐碳酸盐燃料电池材料基础与应用；固体氧化物燃料电池材料基础与应用；质子交换膜燃料电池基础与应用。  1. 一级知识点  碱性燃料电池材料基础及应用、磷酸盐燃料电池材料基础与应用、熔盐碳酸盐燃料电池材料基础与应用、固体氧化物燃料电池材料基础与应用、质子交换膜燃料电池基础与应用。  2. 二级知识点  氢气利用与燃料电池的基本概念与基本性质  3. 三级知识点 | | | | |
| 专题三 | 太阳能电池及其关键材料 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解光伏效应与太阳能电池的基础知识；掌握太阳能电池材料及基础应用；掌握硅太阳能电池、碲化镉基太阳能薄膜电池、钙钛矿基太阳能电池所用材料的种类与性能**。**  1. 一级知识点  太阳能电池材料及基础应用、硅太阳能电池、碲化镉基太阳能薄膜电池、钙钛矿基太阳能电池所用材料的种类与性能  2. 二级知识点  光伏效应与太阳能电池的基础知识  3. 三级知识点 | | | | |
| 专题四 | 其它新能源材料 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**核能关键材料与应用；镍氢电池材料基础与应用；风能与其材料基础；生物质材料基础与应用；地热能应用。  1. 一级知识点  镍氢电池材料基础与应用；风能与其材料基础；生物质材料基础与应用；地热能应用。  2. 二级知识点  工核能关键材料与应用  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。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

10.考核和评价方式

考核方式： 结课论文

成绩评定：

（1）平时成绩占30% ，形式有：出勤成绩×10％+作业成绩×10％+课堂表现×10％

（2）考试成绩占70%。，形式：结课论文

11.教材和教学参考资料

教材：艾德生主编，《新能源材料—基础与应用》，化学工业出版社，2010年。

参考书：

1. 张淑谦编著，《新能源材料与应用》，国防工业出版社，2008。

2. 狄大卫译，《太阳能电池工作原理、技术和系统应用》，上海交大出版社，2010。

执笔人：刘光印 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

# 《工业废弃物综合利用》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210303 | | 编写时间 | | | 2016年5月 | |
| 课程名称 | 工业废弃物综合利用 | | | | | | |
| 英文名称 | Comprehensive Utilization of Industrial Waste | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | |  |
| 任课教师 | 郭戈 | 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、物理学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

环境问题是当代人类普遍关注的全球问题。通过学习本课程，使学生了解工业废物资源化利用的重要性和紧迫性；掌握工业废弃物资源化利用的原理和方法；了解国家相关政策法规；要求学生通过学习，能够综合上述各领域知识解决实际问题。具体目标如下：

知识目标：

1）了解工业废弃物的收集与运输方法，掌握工业废弃物的正确处理方法。

2）了解大宗固体废弃物的资源化综合利用方向。

3）了解气体和液体工业废弃物的资源化综合利用方法。

能力目标:

具有选择适宜操作技术、探索强化过程途径和具有解决工业废弃资源化综合利用的初步能力；能够运用所学知识解决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：一是熟悉工业废弃物的属性；二是具备在科学研究和生产实践中对工业废弃物进行分类、分离及收集、运输和判断资源化综合利用方向的能力。

1. 课程教学目的与任务

使学生对《工业废弃物综合利用》有一个系统的学习和认识，掌握工业废弃物的分类、收集、运输以及简单的处理方法，掌握处理废弃物的基本原则，了解环境保护法律法规；了解危险废弃物无害化处理技术；通过学习《工业废弃物综合利用》，提高学生解决实际问题的能力。

1. 课程内容简介

《工业废弃物综合利用》内容涵盖矿业、冶金、化工、农业、废水废气的处理，本课程详细讲述固体废物收集和运输、液体废物的收集和处理、气体废物的处理方法和综合利用途径。内容它包括：概论、无机化学品回收、有机化学品的回收、工业废弃物综合利用。

理论教学基本要求

通过学习本课程，使学生了解工业废弃物综合利用在社会发展中的重要地位；了解工业废弃物对环境的影响；掌握工业废弃物综合利用的原理和方法。具体要求如下：

1. 了解与掌握工业废弃物综合利用的原理和方法。
2. 了解工业废弃物综合利用的重要地位，掌握不同工业废弃物对环境的影响。
3. 掌握工业废弃物综合利用的注意事项。
4. 了解环境保护法律法规。
5. 实践教学要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验（上机）学时 | |  | | 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 |
| 1 |  | | 必做 | |  | 综合性 | |  |
| 2 |  | | 必做 | |  | 验证性 | |  |
| 3 |  | | 必做 | |  | 验证性 | |
| 4 |  | | 必做 | |  | 综合性 | |  |
|  |  | |  | |  |  | |  |

1. 教学方式与方法

以讲授为主，主要讲授实际应用和生产过程中的重点和难点。辅助以课堂讨论提高学生的学习兴趣。使学生能提出在实际生活中遇到的问题，组织讨论，加深对所学理论的理解。组织学生在课外利用一些共享资源查找与所学内容相关的新资料。引导学生对本课程最新发展方向的关注。

7.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  郭戈，男，1964年出生，汉族，教授，应用化学专业。研究方向：应用化工技术研究。先后承担河南省科技攻关项目5项，发表学术论文20余篇。承担课程：涂料化学、材料的腐蚀与防护、精细有机合成及工艺、有机化学、物理化学、有机化学实验、物理化学实验等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 郭戈 | 男 | 教授 | 化学与制药工程 | 主讲 |
| 王琳 | 女 | 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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一章 | 概论 | √ 理论/□实践 | | | 学时 | | 2 |
| 1. 一级知识点：阐述我国工业废弃物的现状和对环境的危害   2.二级知识点：了解工业废弃物的分类与管理  3.三级知识点： | | | | | | | |
| 第二章 | 无机废弃物的回收利用 | | √理论/□实践 | | 学时 | | 12 |
| 1. 一级知识点：固体无机废弃物的收集、运输和处理方法，无机化学品的回收利用   白泥回收高白度造纸填料轻质碳酸钙  废弃赤泥回收利用  从沉淀法二氧化硅生产废水中提取无水硫酸钠  从含金属盐的废硫酸中回收硫酸  从含镍、锰及钴工业废液中直接生产硫酸镍铵  从泥磷中回收黄磷(1)  从泥磷中回收黄磷(2)  从黄磷加工产生的废泥磷中回收磷钾肥  泥磷回收精制  从硼泥中回收硼酸  从硼酸母液中回收硫酸镁  从水晶石废料中分离提纯二氧化硅和氯化亚铈  从酸性蚀刻液中回收盐酸和硫酸铜  从五氯化锑溶液中回收制取氧化锑  工业废硅胶生产五水偏硅酸钠  工业废硫酸液生产七水硫酸镁  工业废弃电石渣浆液生产高纯度石膏  工业废水中用碳酸氢钠法制备纳米级沉淀碳酸钙  工业废渣一步合成无机高分子絮凝剂聚合硫酸铝铁  生产靛蓝染料工业混碱废液的回收利用  化工副产混合尾气中二氧化硫的回收  废锰泥中回收铁氰化钾  利用工业废弃电石渣生产氯化钙  利用工业废酸生产液体氯化钙  利用含钨软废料生产仲钨酸铵  硫代硫酸铵的回收  硫酸法钛白粉生产中废酸的回收  硫酸酸洗废液中回收铁红和硫酸铵  碳酸钾生产废水制备工业级氯化铵  从盐湖废弃矿中回收光卤石  2.二级知识点：液体和气体废弃物的收集处理和综合利用  3.三级知识点： | | | | | | | |
| 第三章 | 有机废弃物的回收利用 | | | √理论/□实践 | | 学时 | 12 |
| 1. 一级知识点：固体有机废弃物的收集、运输和处理方法，有机化学品的回收利用   2，3－酸生产废水的治理和资源回收  氨基树脂废水回收甲醇与丁醇  苯酐废弃物及蒸馏馏分生产不饱和聚酯树脂  苯甲酸制苯酚及有用物质的回收  苯甲酰氯蒸馏釜残留物的回收  苯肼生产废水的治理与资源回收  草甘膦母液回收三乙胺  草酸生产中含硫酸废液的回收  从L-胱氨酸排放液回收L-酪氨酸  从苯酐生产的精馏残渣中回收精制苯酐  从地蜡白土渣里回收地蜡  从对苯二甲酸氧化残渣中回收苯甲酸  从对羟基苯甲酸生产排水中回收对羟基苯甲酸  从多元混合液中回收二氯甲烷  从二甲基亚砜废渣中回收二甲基砜和硝酸钠  从废碱液中回收有机酸  从废料中提纯对苯二甲酸  从对苯二甲酸的工业废水中回收芳香羧酸  从化学清洗废液中回收乙二胺四乙酸  从富马酸生产废水中回收富马酸和邻苯二甲酸  从古龙酸结晶母液中回收2-酮基-L-古龙酸  从古龙酸母液中回收古龙酸  从含草酸废水中回收草酸钙  从环氧大豆油废水中回收甲酸制取甲酸钙  从环氧大豆油废水中回收甲酸制取甲酸甲酯  从环已烷氧化副产物中回收环已二醇  从季戊四醇母液中回收季戊四醇和甲酸钠  从碱减量污水中回收对苯二甲酸  从聚四氟乙烯树脂生产废液中回收全氟辛酸  从聚酯废水中回收乙二醇和乙醛  从硫酸二甲酯废渣中回收甲醇和硫酸  从马铃薯淀粉废水中回收蛋白质  从邻氨基苯甲酸生产母液或废水中回收邻氨基苯甲酸钠  从木糖结晶后母液中回收木糖  从山梨酸生产废水中分离回收山梨酸  从生产糠醛的废水中回收醋酸  从生产硫氨酯的废液中回收硫代乙醇酸  从生产硫氨酯的废液中回收硫代乙醇酸钠  从生物质水解发酵废液中回收木糖  从四氟乙烯生产过程中回收萜烯  从松香厂残渣废液中回收松香、松节油  从头孢哌酮钠生产废液中回收乙腈  从头孢噻肟钠生产废渣中回收2－巯基苯并噻唑  从味精废料中提取核苷酸  从稀酸预处理植物纤维原料废液中回收木糖  从盐酸三乙胺水溶液中回收三乙胺  从馏分油中回收石油酸  从油品中脱除和回收环烷酸  从酯化废水中回收乙二醇  从制苏废液中回收四氢呋喃  从制药废液中回收乙醇和二异丙胺  低温结晶回收化工废水中的邻苯二甲酸  从废软胶囊及下脚料中回收明胶  废水中二甲基甲酰胺的回收  富马酸生产过程中废水的治理与资源回收  甘氨酸脱醇母液回收乌洛托品和甘氨酸  由工业含酚废液提取的混合酚制备磷酸酯  工业酸性废水中有机物的回收  回收聚对苯二甲酰对苯二胺聚合溶剂  从环己烷氧化副产物——X油中回收二聚酮或三聚酮  回收1，3，5－三烷基苯  回收抗生素生产过程中的醋酸丁酯  回收水合肼连蒸盐泥的有效成分  头孢类抗生素生产废水回收四甲基胍  甲酸、乙酸含水混合物生产甲酸乙酯和乙酸乙酯  茧丝丝胶回收  净化回收焦化精苯废酸  熔模精密铸造旧蜡回收  聚氨酯废料水相分解回收  聚苯硫醚生产用溶剂——甲基－2－吡咯烷酮的回收  聚酰亚胺水解物的回收  糠醛废水回收醋酸丁酯、硫酸铵、醋酸铵、乙酰胺和乙腈  糠醛废水回收糠醛和醋酸  邻氯苯甲醛生产中回收邻氯苯甲酸  氯丁二烯高聚物的回收  吗啉高沸物中回收二甘醇  柠檬酸工业废渣生产半水石膏  溶剂法纤维生产中N－甲基氧化吗啉(NMMO)溶剂的回收  2.二级知识点：液体和气体有机物的回收利用  3.三级知识点：了解环保法有关有机废弃物部分内容。 | | | | | | | |
| 第四章 | 工业废弃物综合利用实例分析 | √ 理论/□实践 | | | 学时 | | 8 |
| 1.一级知识点：火电厂粉煤灰、烟道气脱硫、尾矿利用、硫铁矿脱硫制硫酸、建筑垃圾再利用等。  2.二级知识点：综合利用工艺及机械设备介绍  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。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

课堂讨论，分组讨论不低于3次。

10.考核和评价方式

考核方式： 闭卷考试

成绩评定：

（1）平时成绩占30% ，形式：出勤成绩×10％+课堂表现×20％

（2）考试成绩占70%，形式：开卷考试

11.教材和教学参考资料

推荐教材：

《固体废物处理与利用》，庄伟强 主编，北京：化学工业出版社，2001年5月第一版

参考书目

[1] 《钢铁工业固体废弃物治理》；杨吉林；北京：中国环境科学出版社,1992-11

[2] 《化学工业固体废弃物治理》；北京：中国环境科学出版社,1992-12

# 《分离与提纯技术》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210304 | | 编写时间 | | | 2016.05 | |
| 课程名称 | 分离与提纯技术 | | | | | | |
| 英文名称 | Separation and Purification Technology | | | | | | |
| 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 | 张廉奉 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | √专业核心课 | | | | | | |
| 预修课程 | 《无机化学》《有机化学》《分析化学》《仪器分析》 | | | | | | |

1.课程教学目标

分离与提纯技术是应用化学专业学生学习专业基础课后开设的一门核心课程。本课程主要介绍组分复杂化合物的分离与纯化技术。通过本课程的学习，使学生了解常用的化学分离和样品纯化方法；能够根据分析的目的，选择适宜的样品分离和纯化方法；使学生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。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生了解常用的化学分离和样品纯化方法；能够根据分析的目的，选择适宜的样品分离和纯化方法；初步具有分析实际样品的能力。

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；培养学生分析问题、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

分离与提纯技术课程主要介绍复杂化合物的分离与纯化技术。通过本课程的学习，学生能够系统地掌握常用分离和纯化技术的基本理论和基本知识，熟悉常用化学品分离和纯化技术，了解分离和纯化技术的应用现状和发展趋势，了解分离方法和分析仪器的联用技术，能结合具体问题，设计合理的分离流程。

3.课程内容简介

本课程主要介绍精细化学品常用分离和纯化技术的基本理论和基本知识，了解精细化学品分离和纯化技术的应用现状和发展趋势。

本课程的主要内容包括常用的萃取技术、结晶技术、蒸馏技术、色谱技术、膜分离技术以及一些新型分离技术的分离原理、特点和应用。

4.理论教学基本要求

通过本课程的学习，使学生了解和掌握常用的萃取技术、结晶技术、蒸馏技术、色谱技术、膜分离技术以及一些新型分离技术的分离原理、特点和应用；能够结合方法的特点、应用范围，选择适宜的方法设计合理的分离流程。

5.教学方式与方法

采取多媒体辅助教学，通过查阅文献、学生自学和自主学习等教学手段加强教学的启发性、针对性，注重学生能力的培养。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  张廉奉，女，生于1966年3月，1988年毕业于河南大学化学系，教授。现任南阳师院化学与制药工程学院分析化学教研室主任。主讲分析化学及实验、仪器分析及实验、分离与提纯技术等多门课程，教学效果优秀。主持完成科技厅项目2项，在研国家自科基金项目1项，发表SCI论文10余篇。 | | | | |
| 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 |
| 杨妍 | 女 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |

学时分配表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 讲授章节 | 内容 | 学时 |
| 第一章 | 萃取技术 | 6 |
| 第二章 | 重结晶与沉淀技术 | 4 |
| 第三章 | 蒸馏技术 | 6 |
| 第四章 | 色谱技术 | 6 |
| 第五章 | 膜分离 | 6 |
| 第六章 | 色谱分离与电泳 | 4 |
| 总 计 |  | 32 |

7.教学内容安排和要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 萃取技术 | 理论/□实践 | 学时 | 6 |
| 教学要求：了解常用的萃取技术，掌握基本萃取技术的操作方法，了解新型的萃取技术以及应用。  1.一级知识点  固相微萃取，超临界流体萃取的原理及应用  2.二级知识点  膜萃取，固相萃取，超声波辅助萃取的原理及应用  3.三级知识点  液液萃取和固液萃取的原理及应用 | | | | |
| 第二部分 | 重结晶与沉淀技术 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 教学要求：掌握常用的有机化合物的结晶提纯方法，了解有机化合物的沉淀分离方法。  1.一级知识点  有机化合物的结晶提纯溶剂的选择，条件控制  2.二级知识点  有机化合物的沉淀分离方法及应用  3.三级知识点  有机化合物的沉淀分离方法类型 | | | | |
| 第三部分 | 蒸馏技术 | 理论/□实践 | 学时 | 6 |
| 1. 教学要求：了解常用的蒸馏技术，掌握几种重要的蒸馏技术。 2. 1.一级知识点   分子蒸馏和共沸精馏的原理、仪器和操作技术  2.二级知识点  分馏、减压蒸馏的原理、仪器和操作技术   1. 三级知识点   常压蒸馏和沸点的测定、水蒸气蒸馏原理、仪器和操作技术 | | | | |
| 第四部分 | 色谱技术 | 理论/□实践 | 学时 | 6 |
| 教学要求：掌握薄层色谱、纸色谱、柱色谱的原理、仪器和操作技术，了解新型的技术及其在实际生产中的应用。   1. 1.一级知识点   薄层色谱、纸色谱、柱色谱的原理、仪器和操作技术  2.二级知识点  离心薄层色谱和加压薄层色谱的原理、仪器和分离技术；减压柱色谱、快速柱色谱的原理和分离技术  3.三级知识点  薄层色谱的分类，常规薄层色谱的原理，薄层色谱、纸色谱、柱色谱的应用实例 | | | | |
| 第五部分 | 膜分离 | 理论/□实践 | 学时 | 6 |
| 教学要求：掌握常用的膜分离技术，了解新型的膜分离技术及其应用。  1. 一级知识点  膜蒸馏、微滤、超滤  2.二级知识点  反渗透、纳滤等膜分离技术  3.三级知识点  电渗析膜萃取等其它膜分离过程 | | | | |
| 第六部分 | 色谱分离与电泳 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 教学要求：掌握电泳分离的原理及操作方法，掌握蛋白质分离常用的色谱技术  1.一级知识点  电泳的基本原理，凝胶电泳的原理  2.二级知识点  蛋白质分离常用的色谱技术  3.三级知识点  电泳的分类 | | | | |

（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，针对一级、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。

9.考核和评价方式

采用平时考核与期末考试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40%（考勤、提问、作业）和期末考试60%。

10.教材和教学参考资料

**教材：**于海涛主编.化学分离与提纯技术. 北京：化学工业出版社，2011

**主要参考书：**

1、朱明华《仪器分析》. 北京：高等教育出版社，2001

2、丁明玉.《现代分离方法与技术》.北京：化学工业出版社，2011

3、胡小玲，管萍. 《化学分离原理与技术》. 北京：化学工业出版社，2006

执笔人：张廉奉 教研室主任：张廉奉

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.05

# 《创新创业课》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210305 | | 编写时间 | | | 2016年5月 | |
| 课程名称 | 创新创业课 | | | | | | |
| 英文名称 | **Innovation and Entrepreneurship Course** | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 17 | 理论讲授学时 | | 17 |
| 实验实践学时 | |  |
| 任课教师 | 郭戈 | 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

创新创业课课程的教学目标是使学生了解创新创业的重要性，激发学生积极参与的创新创业队伍中来；要求学生通过学习，能够综合各领域知识解决实际问题。具体目标如下：

知识目标：

1）能正确理解创新创业思维，利用所学知识，解决社会问题。

2）通过创新创业实例解析，让学生了解到创新创业必须有持之以恒的决心和信心。

3）了解创新创业过程中不可预料的困难和如何应对解决困难。

能力目标:

具有选择创新创业方向的选择能力，要具有选择创新创业切入点的能力。

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：一是了解创新创业具有的基本条件；二是正确判断创新创业方向。创新创业过程不能盲目跟风，必须有自己的特长和团队精神。

课程教学目的与任务

通过创新创业实例介绍和分析，提高学生解决实际问题的能力。使学生正确掌握适合自己的创新创业方向。最好是抓住一个创新点组成一个团队创业。

课程内容简介

通过老师创新创业经历和过程，外聘企业家课堂讲述创新创业经历和过程．让学生分析讨论创新创业需要哪些基本条件。除了丰富的书本知识以外，还需要具有丰富的社会经验和沟通能力；具有一定的经济基础；具有一个团结一致的创新创业团队。创新创业首先要有创新思维，然后要有家庭、社会和资金支持，物质基础对于创新创业非常重要，必须筹到创业资金后才能进行下去。

1. 理论教学基本要求

通过学习本课程，使学生了解创新创业在社会发展中的重要地位；理解创新创业的艰辛；创新创业不能盲目跟风。具体要求如下：

1. 把握创新创业机会，一旦进入创新创业阶段，一定要有充分的准备。包括经验经历、创业团队、物质基础条件、资金来源和具体实施方案。
2. 了解行业发展前景和客户持久性，了解竞争对手的现状和未来，了解自己的优势，制定竞争策略。
3. 掌握市场信息，必须进行尽职调查，不能仅通过网络搜素就开始进行投资。
4. 了解市场容量和客户信息，必须至少有一个或者若干个能够确保自己投资不赔钱的铁定客户。
5. 实践教学要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验（上机）学时 | |  | | 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 |
| 1 |  | | 必做 | |  | 综合性 | |  |
| 2 |  | | 必做 | |  | 验证性 | |  |
| 3 |  | | 必做 | |  | 验证性 | |
| 4 |  | | 必做 | |  | 综合性 | |  |
|  |  | |  | |  |  | |  |

1. 教学方式与方法

以讲授为主，主要讲授创新创业过程中的重点和难点。辅助以课堂讨论提高学生的学习兴趣。使学生能提出在实际生活中遇到的问题，组织讨论，加深对创新创业课的理解。组织学生在课外利用一些共享资源查找与所学内容相关的新资料。引导学生对本课程最新发展方向的关注。

7.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  郭戈，男，1964年出生，汉族，教授，应用化学专业。研究方向：应用化工技术研究。先后承担河南省科技攻关项目5项，发表学术论文20余篇。承担课程：涂料化学、材料的腐蚀与防护、精细有机合成及工艺、有机化学、物理化学、有机化学实验、物理化学实验等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 郭戈 | 男 | 教授 | 化学与制药工程 | 主讲 |
| 单东林 | 男 | 外聘教授 | 南阳信利佳电子有限公司董事长 | 主讲 |
| 刘光印 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程 | 主讲 |

8.教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一章 | 创新赢得未来 | √ 理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：阐述创新创业在我国社会发展过程中的必要性和重要作用。我国很快就要超越美国成为世界第一大经济体，创新创业就是引领世界经济向前发展的动力。  2.二级知识点：创新创业的发展前景、机遇与挑战  3.三级知识点：创新创业的研究方法 | | | | | | |
| 第二章 | 创新创业准备的各个环节及基本条件 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1. 一级知识点：了解创新创业市场评估、创业融资、创办企业流程与风险管理等。   2.二级知识点：  3.三级知识点： | | | | | | |
| 第三章 | 创业者与创业团队 | | √理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| 1.一级知识点：了解创业者与创业团队的重要性和必要性，创新创业必须有团队支持。  2.二级知识点：  3.三级知识点： | | | | | | |
| 第四章 | 30年光敏电阻的创新创业之路 | √ 理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：30年光敏电阻的创新创业之路  2.二级知识点：了解创新创业需要的基本条件  3.三级知识点： | | | | | | |
| 第五章 | 市场尽职调查和把握创业机会 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：掌握市场尽职调查的重要性，市场尽职调查后，要把握创业机会。  2.二级知识点：了解创新创业需要的基本条件  3.三级知识点： | | | | | | |
| 第六章 | 创业资金筹措和商业计划书的撰写 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：掌握创新创业团队建设要点和商业计划书撰写技巧。  2.二级知识点：了解创新创业需要的必要条件  3.三级知识点： | | | | | | |
| 第七章 | 创新创业过程实例 | √ 理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：通过实例了解创新创业过程的艰辛，说明创新创业一定要有团队支持、家庭支持、社会支持，一定要有胆量，要有责任心，要有持之以恒的耐力和丰富的经验积累。  2.二级知识点：  3.三级知识点： | | | | | | |
| 第八章 | 实践模拟 | √理论/□实践 | | 学时 | | 3 |
| 1.一级知识点：通过创业计划书撰写、模拟实践活动开展等，鼓励学生体验创业准备的各个环节，包括创业市场评估、创业融资、创办企业流程与风险管理等。  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。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

模拟创业实践，课堂讨论3学时。

10.考核和评价方式

考核方式：实践模拟

成绩评定：

（1）平时成绩占50% ，形式：出勤成绩×20％+课堂表现×30％

（2）考试成绩占50%，形式：商业计划书

11.教材和教学参考资料

教材：

自编讲义

参考书目

《大学生创新创业教程》，刘万韬主编；天津：南开大学出版社，2013年2月

执笔人：郭戈 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016年5月

# 《应用化学综合实验》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210306 | | 编写时间 | | | 2016.8 | |
| 课程名称 | 应用化学综合实验 | | | | | | |
| 英文名称 | Comprehensive Experiment of Applied Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 0 |
| 实验实践学时 | | 34 |
| 任课教师 | 刘光印 | 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 | 《有机化学实验》、《无机化学实验》《精细化学品实验》 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《应用化学综合实验》课程是应用化学专业重要的专业实践课之一。通过本课程的教学，加强学生对所学化学基础知识的综合应用能力，培养学生严谨的工作作风和实事求是的科学态度及创新能力，为未来的科学研究及实际工作打下良好的基础。

1. 课程教学目的与任务

通过《应用化学综合实验》课程的学习，使学生加深对化学知识的综合应用能力，熟练实验的操作技能；培养学生良好的实验习惯、实事求是的科学态度；通过本课程的学习，培养学生的创新能力和团队协作能力。

1. 课程内容简介

《应用化学综合实验》是应用化学专业（精细化工方向）本科生的专业实践课程之一。在实验内容上，安排了“ 聚合硫酸铁的制备及性能测定”、“ 甘氨酸铜螯合物的制备及表征”、“ 三草酸合铁酸钾的合成、组成测定及性质”、 “黄连中小小檗碱的提取和鉴定”、“高锰酸钾法测定蛋壳中CaO的含量”、“烟叶中烟碱的提取及定性分析测定”共6个综合性实验。

1. 理论教学基本要求

要求学生明确学习目的，认真做好实验的预习工作，实验前一定要提前查阅资料，写好实验预习报告；明确各个实验的原理和实验内容；熟练掌握各种基本操作；认真做好实验，正确处理实验数据和撰写实验报告。

5.实践教学要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验学时 | | 34 | | 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 | 聚合硫酸铁的制备及性能测定 | | 必做 | | 6 | 综合性 | |  |
| 2 | 甘氨酸铜螯合物的制备及表征 | | 必做 | | 5 | 综合性 | |  |
| 3 | 三草酸合铁酸钾的合成、组成测定及性质 | | 必做 | | 6 | 综合性 | |  |
| 4 | 黄连中小小檗碱的提取和鉴定 | | 必做 | | 6 | 综合性 | |  |
| 5 | 高锰酸钾法测定蛋壳中CaO的含量 | | 必做 | | 5 | 综合性 | |  |
| 6 | 烟叶中烟碱的提取及定性分析测定 | | 必做 | | 6 | 综合性 | |  |

6.教学方式与方法

采取查阅预习报告、提问、讲授、实验演示相结合的教学方式。

7.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  刘光印，男，博士，讲师。主讲课程：精细化工工艺学、精细有机合成工艺、化工原理实验、综合化学实验和食品化学。主要研究方向：纳米材料的可控制备及锂离子/钠离子电池。主持河南省自然科学基金、河南省科技厅和教育厅项目各1项，发表SCI论文20余篇。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 乔占平 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 谢海泉 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 汤玉峰 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 程新峰 | 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 | 聚合硫酸铁的制备及性能测定 | □理论/实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点  掌握聚合硫酸铁的制备方法；含锌废水浮选处理技术  2.二级知识点  了解絮凝沉降的原理；了解净化水的知识  3.三级知识点  熟悉原子吸收法的测定方法 | | | | |
| 第二部分 | 甘氨酸铜螯合物的制备及表征 | □理论/实践 | 学时 | 5 |
| 1.一级知识点  掌握有机溶剂沉淀制备甘氨酸铜螯合物的方法  2.二级知识点  综述氨基酸微量元素螯合物的制备方法；熟悉红外光谱的使用方法  3.三级知识点 | | | | |
| 第三部分 | 三草酸合铁酸钾的合成、组成测定及性质 | □理论/实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点  掌握用高锰酸钾法测定C2O42-与Fe3+的原理和方法；配合物结构的表征方法  2.二级知识点  配合物制备的一般方法  3.三级知识点 | | | | |
| 第四部分 | 黄连中小小檗碱的提取和鉴定 | □理论/实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点  掌握天然产物的提取技术；掌握一般生物碱的鉴别方法  2.二级知识点  从黄连中提取小檗碱的方法  3.三级知识点 | | | | |
| 第五部分 | 高锰酸钾法测定蛋壳中CaO的含量 | □理论/实践 | 学时 | 5 |
| 1.一级知识点  掌握间接氧化还原测定CaO的含量方法  2.二级知识点  巩固沉淀分离、过滤洗涤与滴定分析基本操作  3.三级知识点 | | | | |
| 第六部分 | 烟叶中烟碱的提取及定性分析测定 | □理论/实践 | 学时 | 6 |
| 1.一级知识点  掌握从烟叶中分离提取烟碱的基本原理  2.二级知识点  掌握烟碱的蒸馏回收  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。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

主要是通过教师演示、学生动手、师生协作等教学方法使教学过程直观、明了；加深学生对有关学习内容的理解，加强学生对相关知识的记忆；充分的调动学生的积极性，使学生主动地参与到学习过程中去。同时与板书、口头说明相结合。

10.考核和评价方式

本课程考核采取平时考核与期末实验操作考核相结合的方式。

平时考核主要包括预习报告、考勤、实验操作和实验报告等方面，逐个实验记成绩；期末实验操作考核采用抽签的形式。

总成绩评定：平时考核成绩占60%，期末实验操作考核成绩占40%。

11.教材和教学参考资料

教材：舒红英，丁教主编，《应用化学综合设计实验》， 北京：中国轻工业出版社. 2013

参考书：

1. 李珺编著，《综合化学实验》，北京：科学出版社，2011.5.

2. 孙学芹主编，《综合化学实验》，第二版，北京：化学工业出版社，2012.9.

执笔人：刘光印 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

# 《涂料化学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210307 | | 编写时间 | | | 2016年5月 | |
| 课程名称 | 涂料化学 | | | | | | |
| 英文名称 | **Coatings Chemistry** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | |  |
| 任课教师 | 郭戈 | 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、高分子化学、物理化学、物理学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

涂料化学课程的教学目标是使学生了解涂料化学的重要性，培养学生理论联系实际、解决实际问题的能力；掌握涂料的性质、用途和制备原理；理解涂料研究、涂料制造及其施工方面的基本技能；要求学生通过学习，能够综合上述各领域知识解决实际问题。具体目标如下：

知识目标：

1）能正确理解涂料制备的基本原理；了解制备涂料的设备，并具有设备选型的基本知识。

2）了解涂料原料的性能，包括涂料基料、颜料、溶剂以及各种辅助材料的性质和功能。

3）了解涂料施工的基本技能和基本知识。

能力目标:

具有选择适宜操作技术、探索强化过程途径和具有制备涂料的初步能力；能够运用计算手段解决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：一是熟悉涂料原料的性能和作用；二是具备在科学研究和生产实践中对涂料的选择、涂料制备、涂料储存和涂料施工等方面具有一定的判断能力。

1. 课程教学目的与任务

使学生对涂料化学有一个系统的学习和认识，掌握涂料分类和用途；掌握涂料制备的基本原理、掌握涂料基料和颜料的基本功能；了解涂料施工技术；通过学习涂料化学，提高学生综合应用化学和解决实际问题的能力。

1. 课程内容简介

涂料化学是建立在无机化学、有机化学、物理化学、高分子化学、高分子物理、流体力学、光学等基础上的新学科，它并不是各种相关学科的简单并合，而是以它们为基础建立起具有本身特点的独立学科，本课程详细讲述涂料基础知识，是理论联系实际的一门科学。它包括：绪论、漆膜的形成及有关的基本性质、聚合反应、聚合物改性、涂料中的流变学与表面化学、溶剂、颜料、漆膜的表观与颜色、颜料的分散与色漆的制备、漆膜的力学性质与附着力、各种涂料的性能特征等．

1. 理论教学基本要求

通过学习本课程，使学生了解涂料化学在社会发展中的重要地位；理解环境及其施工工艺对涂料的影响；掌握涂料的基料、颜料和辅助材料及其制备的原理和方法。具体要求如下：

1. 理解与掌握涂料的基料、颜料和辅助材料及其制备的原理和方法。
2. 了解涂料化学在社会发展中的重要地位，掌握不同环境对不同涂料的影响。
3. 掌握涂料施工的注意事项和环境对涂料影响因素。
4. 了解涂料的储存和适用环境。
5. 实践教学要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验（上机）学时 | |  | | 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 |
| 1 |  | | 必做 | |  | 综合性 | |  |
| 2 |  | | 必做 | |  | 验证性 | |  |
| 3 |  | | 必做 | |  | 验证性 | |
| 4 |  | | 必做 | |  | 综合性 | |  |
|  |  | |  | |  |  | |  |

1. 教学方式与方法

以讲授为主，主要讲授实际应用和生产过程中的重点和难点。辅助以课堂讨论提高学生的学习兴趣。使学生能提出在实际生活中遇到的问题，组织讨论，加深对所学理论的理解。组织学生在课外利用一些共享资源查找与所学内容相关的新资料。引导学生对本课程最新发展方向的关注。

7.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  郭戈，男，1964年出生，汉族，教授，应用化学专业。研究方向：应用化工技术研究。先后承担河南省科技攻关项目5项，发表学术论文20余篇。承担课程：涂料化学、材料的腐蚀与防护、精细有机合成及工艺、有机化学、物理化学、有机化学实验、物理化学实验等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 郭戈 | 男 | 教授 | 化学与制药工程 | 主讲 |
| 程新峰 | 男 | 讲师 | 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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一章 | 绪论 | √ 理论/□实践 | | 学时 | | 1 |
| 1.一级知识点：阐述涂料的发展史，涂料的功能和在国民经济中的作用及涂料的基本组成、涂料的分类与命名  2.二级知识点：涂料的用途、发展前景、机遇与挑战  3.三级知识点：涂料研究方法 | | | | | | |
| 第二章 | 漆膜的形成及有关的基本性质 | √理论/□实践 | | 学时 | | 3 |
| 1.一级知识点：固态漆膜的性质、流动与粘度、粘度与相对分子质量、玻璃化温度与自由体积理论  2.二级知识点：膜的形成、热固性涂料的储存稳定性与固化速度问题  3.三级知识点：涂装技术 | | | | | | |
| 第三章 | 聚合反应 | | √理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| 1.一级知识点：缩聚反应、自由基聚合反应  2.二级知识点：超支聚合物及其合成  3.三级知识点：共聚反应、聚合反应方法。 | | | | | | |
| 第四章 | 聚合物改性 | √ 理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：聚合物的反应、成膜物的老化与防老化  2.二级知识点：聚合物基复合材料、聚合物合金  3.三级知识点：纳米复合材料 | | | | | | |
| 第五章 | 涂料中的流变学与表面化学 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：涂料中的流变学问题、表面化学、流平与流挂  2.二级知识点：涂料施工中的表面张力问题  3.三级知识点：表面活性剂及其应用 | | | | | | |
| 第六章 | 颜料和溶剂 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1. 一级知识点： 颜料的作用与性质、颜料的主要品种、颜料的吸油量和颜料体积浓度（PVC）和乳胶漆的临界颜料体积浓度（CPVC）   2.二级知识点：溶剂的分类、溶剂的挥发性、溶剂的粘度、溶剂对粘度的影响  3.三级知识点：纳米颜料和混合溶剂。 | | | | | | |
| 第七章 | 漆膜的力学性质、附着力与颜色 | √ 理论/□实践 | | 学时 | | 3 |
| 1.一级知识点：光和颜色、基本光物理概念、遮盖力  2.二级知识点：无定型聚合物力学性质的特点、漆膜的强度、漆膜的附着力。  3.三级知识点： 漆膜的光泽 | | | | | | |
| 第八章 | 颜料的分散与色漆的制备 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：掌握颜料的分散过程、分散体的稳定作用、色漆制备、聚合物的保护作用与丹尼尔点。  2.二级知识点：表面活性剂的作用  3.三级知识点：分散设备 | | | | | | |
| 第九章 | 常用油漆涂料 | √理论/□实践 | | 学时 | | 7 |
| 1.一级知识点：掌握干性油、松香与大漆、醇酸树脂与聚酯、氨基树脂及其他交联剂、丙烯酸树脂、环氧树脂、聚氨酯、元素有机树脂涂料及其制备方法。  2.二级知识点： 这些涂料种类的使用环境  3.三级知识点： 这些涂料的施工工艺  课堂讨论 | | | | | | |
| 第十章 | 绿色环保涂料 | √ 理论/□实践 | | 学时 | | 4 |
| 1.一级知识点：高固体份涂料、水性涂料、粉末涂料、辐射固化涂料和制备方法  2.二级知识点：高固体份涂料、水性涂料、粉末涂料、辐射固化涂料的使用环境  3.三级知识点：高固体份涂料、水性涂料、粉末涂料、辐射固化涂料的施工工艺  课堂讨论 | | | | | | |
| 第十一章 | 钢铁的防腐涂料与特种涂料 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：电化学防腐的机理、有机涂料的防腐作用、特种涂料、防火涂料、防污涂料等钢铁的防腐涂料与特种涂料及其制备和施工方法  2.二级知识点：电化学防腐的机理、有机涂料的防腐作用、特种涂料、防火涂料、防污涂料的施工条件  3.三级知识点：变色涂料、导电涂料和磁性涂料、航空航天特种涂料、防腐涂料及其应用  课堂讨论 | | | | | | |
| 第十二章 | 工业涂料和建筑涂料 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1一级知识点：卷钢涂料、木器涂料、塑料涂料、汽车涂料、船舶涂料、航空涂料、高铁涂料、家电涂料、外墙涂料、内墙涂料、地面涂料等工业涂料和建筑涂料及其制备和施工方法  2.二级知识点：卷钢涂料、木器涂料、塑料涂料、汽车涂料、船舶涂料、航空涂料、高铁涂料、家电涂料、外墙涂料、内墙涂料、地面涂料的施工条件  3.三级知识点：功能型建筑涂料和美术涂料、印刷导电涂料。  课堂讨论 | | | | | | |

(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

课堂讨论，分组讨论不低于3次。

10.考核和评价方式

考核方式： 闭卷考试

成绩评定：

（1）平时成绩占30% ，形式：出勤成绩×10％+课堂表现×20％

（2）考试成绩占70%，形式：开卷考试

11.教材和教学参考资料

推荐教材：

《涂料化学》，洪啸吟、冯汉宝 编著，北京：科学出版社，2005年8月第二版

参考书目

[1] 《料化学与涂装技术基础》；鲁钢，徐翠香，宋艳；北京：化学工业出版社,2012-1

[2] 《涂料化学与工艺学》；官仕龙主编；北京：化学工业出版社，2013-05-01

[3] 《水分散体涂料》；刘国杰； 中国轻工业出版社 2004年1月第1版

[4] 《涂料配方原理及应用》；王泳厚；四川科学技术出版社，1987年1月第1版

[5] 《涂料助剂》；钱逢麟等；化学工业出版社，1990年11月第1版

[6] 《合成聚合物乳液的应用》第2卷，涂料中的乳液：乳胶漆，[英]H.瓦尔森，C.A.芬奇 著，经桴良 赵金榜 苏琴等译；化学工业出版社，2004年4月第1版

执笔人：郭戈 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016年5月

# 《化工安全》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210308 | | 编写时间 | | | 2016.5 | |
| 课程名称 | 化工安全 | | | | | | |
| 英文名称 | [Chemical engineering safety](http://www.baidu.com/link?url=S803q9oiUeTbFTkBds2apHJB1e1V54v-O4j7EMhg8UVLc-m3hCHvlvwxG2muoohMAt7lBJHZyEKhx_mR-KpG6QlDt_HebrJ67_iktympIXvUVAZUHzx2KOWGqoAGtUdVsYnSB77x4Z1qDalBJqerP_) | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 17 | 理论讲授学时 | | 17 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 程新峰 | 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 | 有机化学、无机化学、物理化学、化工原理 | | | | | | |

1. 课程教学目标

化工安全课程是高校化工相关专业学生的专业课程（选修课），是一门涉及面广，内容丰富的综合性学科。通过化工安全课的学习，使学生初步了解有关化工生产及主要设备的危险性，获得化工安全的基本认识，为以后学习其它专业课程做好铺垫，也为以后工作提前形成安全意识打下坚实基础。

1. 课程教学目的与任务

本课程是我校应用化学、材料化学专业的一门专业选修课程。化工生产具有生产工艺复杂多变、原材料以及产品易燃易爆、有毒有害和腐蚀性，生产装置大型化、过程连续化、自动化等特点，因此在生产过程中存在着潜在的危险，这些危险因素在一定的条件下会转变为事故，从而破坏正常生产并危及人的生命安全。因此，很有必要研究生产过程事故的成因及其控制，并结合人的因素探讨如何健全生产过程。

通过本课程的学习，掌握化工生产中事故发生的原因，学习防止事故所需的科学技术知识，在以后的工程设计中、技术开发中、生产管理中，运用这些知识分析、评价和控制危险，促进化学工业的发展和生产顺利进行。

1. 课程内容简介

本课程适合化学工程与工艺、应用化学、材料化学专业类的本科学生，主要内容包括化学物质的危险性、化工反应过程和单元操作危险性以及化工机械设备、电气设备等安全要求的分析，阐述了泄漏、燃烧、爆炸、毒害等化工生产的主要危险和有害因素的特点，并介绍了化工生产预防性检查及化工事故预案与事故处置，力图从机理上探究事故的原因及预防和控制对策，为化工安全生产提供理论和技术支持。

4.理论教学基本要求

本课程的教学应贯彻应用性原则和重视素质培养原则。要求理论知识讲解与案例分析方法相结合，理论教学主要是讲清概念，学会应用，也要重视分析实例、课堂讨论等教学环节，同时将课程内容与生产实习相结合，培养学生理论联系实际的能力。

通过该课程学习，学生应掌握化工生产中事故发生的原因，学习防止事故所需的科学技术知识，在以后的工程设计中、技术开发中、生产管理中，运用这些知识分析、评价和控制危险，促进化学工业的发展和生产顺利进行。

5.教学方式与方法

本课程主要采用多媒体辅助教学。在课堂教学中，由“满堂灌”的被动学习方式，改为采用启发、讨论、学生展示、课堂讲评和案例教学方式，引导学生积极主动地思考，提高学生分析及解决问题的能力。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  程新峰，男，2016.6月毕业于中国科学院大学。2016.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了化工设备基础、化学反应设备、CAD实训、化工安全导论与环境评价等课程的主讲工作，在教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，并通过互联网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师、同事学习，且经常与学生沟通交流，初步建立起自己的教学风格，获得同行和学生们的普遍认可。  目前程新峰同志一直致力于化学化工新型材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。入职以来，积极申报各类研究项目，现主持校级科研项目1项，省级项目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 |
| 谢海泉 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 刘光印 | 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 | 危险化学品安全管理 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 2 |
| **教学要求**：掌握危险化学品的概念，危险化学品的分类；了解危险化学品经营、储存、运输、包装的安全要求。   1. 一级知识点： 2. 危险化学品的概念，危险化学品的分类 3. 危险化学品生产单位的安全要求 4. 危险化学品经营、储存、运输、包装的安全要求 5. 危化品事故案例分析与讨论。   2.二级知识点:化学物质危险性识别技术 | | | | | | | |
| 第二部分 | 化学反应过程及单元操作安全技术 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 4 |
| **教学要求**：掌握常见反应过程及安全控制技术；理解化工单元操作过程中安全控制技术。   1. 一级知识点: 2. 化学反应的危险性分类 3. 化学反应的危险程度分类 4. 常见反应过程及安全控制技术 5. 化工单元操作的分类； 6. 传热类单元操作 7. 物料传送与加工类单元操作 8. 物料分离类单元操作 9. 物料存储过程危险性分析与安全技术 10. 化学反应过程及单元操作事故案例分析与讨论。 11. 二级知识点: 氧化还原、卤化、硝化等反应过程，预防化工生产过程中化工反应的危险产生及其控制技术 | | | | | | | |
| 第三部分 | 化工防火防爆及防毒安全技术 | | 理论/□实践 | | | 学时 | 4 |
| **教学要求**：掌握防火防爆的基本技术措施；理解工业毒物的危害及其防治技术。   1. 一级知识点： 2. 燃烧的基础知识 3. 爆炸的基础知识 4. 防火防爆的基本技术措施 5. 燃爆扩散及蔓延的控制 6. 消防安全技术 7. 毒物的毒性评价与分级 8. 工业毒物的危害 9. 工业毒物防治技术 10. 毒物中毒的现场救护 11. 二级知识点： 12. 厂址的选择以及限制措施；灭火物质以及选用 13. 工业毒物侵入人体的主要途径 | | | | | | | |
| 第四部分 | 化工机械设备安全技术 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 3 |
| **教学要求**：掌握通用机械安全技术基本知识；理解化工设备检修安全技术。   1. 一级知识点: 2. 通用机械安全技术概论 3. 工业锅炉安全技术 4. 压力容器安全技术 5. 气瓶和管道安全技术 6. 化工设备检修安全技术   2. 二级知识点:安全阀以及爆破片的各自的适用场合以及优缺点 | | | | | | | |
| 第五部分 | 电气安全与静电防护技术 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 2 |
| **教学要求**：掌握电气安全及其防护基本技术措施。  1. 一级知识点：  （1）电气事故概述  （2）触电保护技术  （3）静电的危害与消除；  （4）雷电危害及其防护；  （5）案例分析与讨论。  2. 二级知识点：触电保护技术和静电的人体防护措施 | | | | | | | |
| 第六部分 | 化工企业安全管理技术 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 2 |
| **教学要求**：掌握化工企业安全管理基本知识；了解职业安全健康管理体系内容。   1. 一级知识点： 2. 化工企业安全管理体系概述 3. 职业安全健康管理体系内容 4. 职业安全健康管理体系建立步骤 5. 职业安全健康管理体系认证 6. 健康、安全与环境管理体系 7. 安全、健康、环境等质量管理体系的整合 8. 管理体系认证阅读材料   2. 二级知识点：危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准”的内容 | | | | | | | |

8.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对课程中典型化工事故案例分析方法，学生通过查找资料、准备讲义、小组讨论等方式，选取国内外化工企业生产中的事故案例，在课堂上利用ppt对化工事故案例进行分析讨论，并提出相应的防范安全技术措施。教师主要负责讲评。

9.考核和评价方式

考核方式以撰写课程论文的形式完成考核，主要考查学生对课程知识的掌握程度，加强学生综合运用各种知识的能力，提高学生的综合素质，有助于实现高校应用型人才培养的目标；成绩评定包括课程论文成绩(70 %)和平时成绩（30 %）。

10.教材和教学参考资料

教材：《化工安全与生产技术》，科学出版社，吴济民主编，2013

参考书目：《制药安全工程概论》 庞磊主编 2015.03 化学工业出版社；《化工生产安全技术》，张麦秋主编，化学工业出版社, 2014.

执笔人：程新峰 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.5

# 《功能高分子》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210309 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 功能高分子 | | | | | | |
| 英文名称 | Functional Polymers | | | | | | |
| 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 | 高分子化学、高分子物理 | | | | | | |

1. 课程教学目标

这门课程的任务是使学生掌握功能高分子的基础知识、设计方法和制备策略，了解有关功能高分子研究的方法和应用实例，以及功能高分子材料的最新进展，从而对功能高分子材料有一个比较全面完整的认识。

1. 课程教学目的与任务

本课程的教学目的是使学生掌握一些在工程上应用较广的和新型的功能高分子材料的性能、制备、应用和研究进展。要求学生掌握化学功能高分子、生物医用高分子材料、药用高分子、电功能高分子材料、高分子液晶等的基本概念、性能、制备、应用和研究进展。

1. 课程内容简介

功能高分子材料是高分子学科中的一个重要分支，它的重要性在于所包含的每一类高分子都具有特殊的功能。本课程遵循培养学生“基础扎实，知识面宽”的宗旨，在论述功能高分子的基本理论和设计思想的基础上，主要论述了在工程上应用较广和具有重要应用价值的一些功能高分子材料，如吸附分离功能高分子、反应型功能高分子、光功能高分子、电功能高分子、医用功能高分子、液晶高分子、高分子功能膜材料等。在阐述这些功能高分子材料时，对涉及的基本概念、基本原理作了介绍，阐明了功能高分子材料的结构和组成与功能性之间的关系，同时也对发展方向以及最新成果作了一定的介绍。

1. 理论教学基本要求

本门课程是在应用化学专业本科生前期已系统学习了高分子材料的相关基础课程《高分子化学与物理基础》、《高分子材料》和《高分子材料成型加工》基础之上开设的一门专业课，目的在于让学生了解高分子材料学的基础知识，扩大知识面，培养学生掌握高分子材料基本知识与概念，并能初步分析和解决材料研究中的实际问题。由于近年高分子科学对各个工业部门和科技领域的渗透作用显著，所以在化学本科等非高分子专业作为专业课教学具有重要的意义。

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：  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 |
| 张正辉 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 李涛 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 左军超 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 高远飞 | 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1学期，共32学时）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 |
| 第一章 |  | 2 |
| 第二章 | 功能高分子的制备 | 2 |
| 第三章 | 吸附分离功能高分子材料 | 6 |
| 第四章 | 高分子分离膜与膜分离技术 | 6 |
| 第五章 | 电活性高分子 | 6 |
| 第六章 | 医用高分子材料 | 3 |
| 第七章 | 药用高分子材料 | 3 |
| 第八章 | 高吸水性树脂 | 4 |
|  | 合计学时 | 32 |

7.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  高分子材料科学的历史回顾；功能高分子材料的发展与展望；功能高分子材料的概念；功能高分子材料的分类。  2.二级知识点  功能高分子材料、特种功能高分子材料、智能功能高分子材料的定义、分类功能设计原理及方法；功能高分子材料的发展趋势。  3.三级知识点  功能高分子材料的制备策略，功能高分子材料的研究内容与研究方法。 | | | | | | | | |
| 第二部分 | 功能高分子的制备 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 2 | |
| 1. 一级知识点   功能高分子概述；功能高分子的制备技术 ；高分子合成新技术。   1. 二级知识点   功能高分子材料的主要制备方法；带有功能性基团单体的聚合步骤；高分子化合物结构改造的主要方法。   1. 三级知识点   高分子催化剂的催化机理和几种高分子催化剂的合成方法 | | | | | | | | |
| 第三部分 | 吸附分离功能高分子材料 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 6 | |
| 1.一级知识点  离子交换树脂和吸附树脂的制备方法 ；离子交换树脂和吸附树脂的功能；离子交换树脂和吸附树脂的应用。  2.二级知识点  离子交换树脂和吸附树脂的分类、命名；离子交换树脂和吸附树脂的制备方法。   1. 三级知识点   离子交换树脂和吸附树脂的功能及应用进展。 | | | | | | | | |
| 第四部分 | 高分子分离膜与膜分离技术 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 6 | |
| 1.一级知识点  高分子分离膜概述；膜的结构；典型的膜分离技术及应用领域  2.二级知识点  各种膜分离技术的工作原理；高分子膜分离材料的制备方法。  3.三级知识点  膜材料及膜的制备。 | | | | | | | | |
| 第五部分 | 电活性高分子 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 6 | |
| 1.一级知识点  导电高分子 ；其他电活性高分子的制备、性能与应用。  2.二级知识点  结构型导电高分子的定义、分类及导电机理，复合型导电高分子的定义、分类及导电机理。  3.三级知识点  导电高分子的分子设计与合成方法。 | | | | | | | | |
| 第六部分 | | 医用高分子材料 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 3 |  |
| 1.一级知识点  高分子材料的生物相容性；生物吸收性高分子材料；高分子材料在医学领域的应用；医用高分子的发展方向。  2.二级知识点  医用高分子材料的概念、特点、分类；高分子材料在医学领域的应用及医用高分子的发展方向。  3.三级知识点  医用高分子材料的制备及分子设计方法。 | | | | | | | | |
| 第七部分 | | 药用高分子材料 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 3 |  |
| 1.一级知识点  天然药用高分子材料及其衍生物；药用合成高分子。  2.二级知识点  药用高分子材料的性能与结构的关系；高分子材料在药物与制药工业中的应用原理。 | | | | | | | | |
| 第八部分 | | 高吸水性树脂 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 4 |  |
| 1.一级知识点  高吸水性树脂的类型和制备方法 ；高吸水性树脂的吸水机理。  2.二级知识点  高吸水性树脂的基本特性及影响因素 ，高吸水性树脂的应用。  3.三级知识点  高吸水性树脂的基本特性。 | | | | | | | | |

（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. 《功能高分子材料》，北京：化学工业出版社，2000年。
2. 《功能高分子材料化学》，北京：化学工业出版社，2003年。
3. 《功能高分子与新技术》，北京：化学工业出版社，2001年。

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》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210310 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 高分子材料 | | | | | | |
| 英文名称 | Polymeric 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 | 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 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《高分子材料》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 |
| 张正辉 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 高分子物理、高分子化学、材料腐蚀与防护 |
| 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 | 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 | 4 | 6 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

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 | | | | 4 | |
| **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

# 《化工设计概论》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210312 | | 编写时间 | | | 2016.5 | |
| 课程名称 | 化工设计概论 | | | | | | |
| 英文名称 | Chemical Process Design | | | | | | |
| 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 | 王琳 | 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 | 化工原理 电工技术 化工工艺 化工制图 | | | | | | |

1. 课程教学目标

**知识目标：**通过本课程的学习，使学生系统地获得化工设计（理论、规定、程序和方法）的基本知识和基本方法。具体达到以下知识目标：

（1）掌握化工设计的基本程序、基本规律、基本方法、主要规范和基本思维方式；

（2）给学生以扎实的化工设计基础训练和创新思维的培养；

（3）掌握工艺方案选择和工艺流程设计、以及车间设备布置和管道布置的原则、方法和步骤；

（4)掌握物料衡算、热量衡算及设备的选型与工艺计算的原理和方法，并能运用计算机进行工艺计算；

(5)掌握工艺流程图、设备布置图、管道布置图及化工设备图的表达内容、绘制方法和阅读方法，并能运用计算机绘制工艺流程图、设备布置图和化工设备图；

(6)了解非工艺专业的设计及概算的内容，设计的技术经济评价方法，为非工艺专业提供设计条件。

**能力目标**：培养学生树立正确的设计思想和求是精神，严谨负责协调创新的工作作风和基本设计技能，提高综合运用所学知识去分析问题、解决问题的能力，为学生顺利开展毕业设计工作打下坚实的基础。

**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，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

目的：《化工设计》课程是学生在具备了必要的基础课（高等数学、物理、机械制图、计算机技术等）、专业基础课（化工原理、反应工程等）知识后必选的一门专业课。该课程基于工程科学，但重点是应用，既运用各种已学的知识，用技术经济观点系统地分析问题和解决问题的综合性质的课程。本课程强调工程观点、定量运算和设计能力的训练。强调理论与实际的结合，提高分析问题，解决问题的能力。

任务：本课程的主要任务是使学生掌握和了解有关的生产过程检测仪表和日新月异的控制技术, 以确保在生产过程中，正确地指导生产操作、保证生产安全和生产质量，并为学习专业知识做好准备。

1. 课程内容简介

化工设计是将一个系统的技术方案、工艺工程、生产装备等转化为工程语言的过程，是一门综合性很强的学科。引导学生使用所学的专业基础知识，进行化工流程的工艺设计以及扩大到工厂规模设计。强调基础知识工程运用的实践性以及多专业基础课知识的综合性。为培养从事化工设计、化工生产管理方面的化工人才打下基础。

1. 理论教学基本要求

（1）掌握工艺流程的设计方法、工艺流程图的表示、绘制和阅读；

（2）熟练掌握化工过程的物料衡算和能量衡算；

（3）熟练进行化工设备的选用和化工设备图的绘制和阅读；

（4）掌握车间布置设计的内容和程序

（5）熟悉典型设备的布置方案及车间布置图的绘制和阅读；

（6）掌握管道布置设计的任务和要求，并熟悉典型设备的管道布置；

（7）掌握工厂总平面的布置方案和绘图；

（8）掌握设计说明书的编制方法。

5.教学方式与方法

本课程采用课堂教授和同学练习的理论与实践相结合的教学方式。开课之前给同学分成五人或六人一组，每组布置一道工厂设计题目，并给出设计任务书，每讲之后让小组完成一项任务，并进行答辩。全部结束之后，每小组整理设计内容，写出设计说明书，并提交相应的图纸，进行总体答辩。课堂教学采用常规教学手段与多媒体辅助教学手段相结合的模式。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  王琳，女，1971年出生，汉族，教授，博士研究生，应用化学专业。研究方向：应用化工技术研究。先后承担教学研究项目3项，河南省高等学校青年骨干教师项目1项，省级科技厅醒目多项，发表学术论文20余篇，参编《化工原理》教材2部，一部参编，另一部副主编。承担课程：化工原理、药物现代分离技术、化工仪表与自动化、化工设计概论、专业英语、化工原理实验等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

课时分配表：（本课程开设时间为一学期时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 化工设计基本知识 | 2 | 6 |
| 第二章 | 项目建设的设计程序和内容 | 4 | 6 |
| 第三章 | 工艺流程设计 | 6 | 6 |
| 第四章 | 物料衡算与能量衡算 | 6 | 6 |
| 第五章 | 设备的工艺设计与选型 | 6 | 6 |
| 第六章 | 车间布置设计 | 6 | 6 |
| 第七章 | 管道设计与布置 | 6 | 6 |
| 第八章 | 工厂选址及总布置设计 | 5 | 6 |
| 第九章 | 设计概算与技术经济 | 2 | 6 |
| 第十章 | 设计文件的编制 | 2 | 6 |
| 第十一章 | 计算机辅助化工设计 | 2 | 6 |
|  | 小组答辩 | 4 | 6 |
|  | 合计学时 | 51 |  |

7.教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一讲（部分） | 化工设计基本知识 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 教学要求  （1） 理解化工设计（种类）的概念  （2） 熟练掌握化工厂设计的工作程序和内容  （3） 掌握国家和行业的基本设计政策和规范  （4） 掌握设计文件的编制   1. 一级知识点   （1）介绍化工设计在化工建设中的作用及学习的意义  （2）理解化工设计（种类）的概念  （3）熟练掌握化工厂设计的工作程序和内容  2.二级知识点  （1）了解化工设计的总原则  （2）了解化工设计的特点  3.三级知识点 | | | | | | |
| 第二讲（部分） | 项目建设的设计程序和内容 | √理论/□实践 | | 学时 | | 4 |
| 教学要求：  （1）了解项目建设的基本程序。  （2）掌握可行性研究报告的基本内容和编制方法   1. 一级知识点   讲述项目建设的基本程序；介绍项目建议书、可行性研究报告的基本内容和编制方法；强调设计说明书的基本内容和编制方法。   1. 二级知识点 2. 三级知识点 | | | | | | |
| 第三讲（部分） | 工艺流程设计 | □理论/□实践 | | 学时 | | 6 |
| 教学要求  （1） 理解工艺流程（图）的概念  （2） 掌握工艺流程设计的方法  （3） 熟练掌握工艺流程图的表示、绘制和阅读  1.一级知识点  （1）主要讲授工艺路线的选择与确定，工艺流程设计，典型单元设备的控制流程设计  （2）讲述确定工艺路线的设计步骤，掌握物料流程图、PID流程图的画图要点和设计方法。  2.二级知识点  特定过程管路的流程设计，辅助生产流程，工艺流程图设计实例。  3.三级知识点  自学工艺路线的选择原则和流程图的绘制步骤。 | | | | | | |
| 第四讲（部分） | 物料衡算与能量衡算 | □理论/□实践 | | 学时 | | 6 |
| 教学要求  （1） 掌握化工过程的特点  （2） 熟练掌握化工过程的物料衡算  （3） 熟练掌握化工过程的能量衡算  1.一级知识点  重点讲述物料衡算的基本步骤，并举出几种工艺实例进行讲解。  2.二级知识点  讲述能量衡算方程和基本步骤，并举出几种工艺实例进行讲解  3.三级知识点  根据计算结果，绘制物料流程图。 | | | | | | |
| 第五讲（部分） | 设备的工艺设计与选型 | √理论/□实践 | | 学时 | | 6 |
| 教学要求  （1） 掌握化工设备的选用和设计的一般原则  （2） 熟练进行化工设备的选用（设计）  （3） 熟练掌握化工设备图的绘制和阅读  1.一级知识点  （1）讲述标准设备和非标设备的设计方法。  （2）讲述重要设备的设计要点。  2.二级知识点  结合以前学过的化工原理知识，老师引导学生学习泵、换热器、贮罐、塔设备的设计和选型方法。   1. 三级知识点   学生自学液固分离设备、干燥设备的设计和选型方法。 | | | | | | |
| 第六讲（部分） | 车间布置设计 | □理论/□实践 | | 学时 | | 6 |
| 基教学要求  （1） 掌握车间布置设计的内容和程序  （2） 了解土建基础知识  （3） 熟悉典型设备的布置方案  （4） 熟练掌握车间布置图的绘制和阅读  1.一级知识点  （1）强调车间布置设计的原则和内容。  （2）用实例讲述车间布置设计的方法和步骤。  （3）用实例讲述厂房布置设计的方法和步骤以及注意事项。  2.二级知识点  （1）老师引导学生学习反应器、塔器、容器、加热炉、换热器等的布置原则和方法。  3.三级知识点  学生自学并练习设备布置图的绘制 | | | | | | |
| 第七讲（部分） | 管道设计与布置 | √理论/□实践 | | 学时 | | 6 |
| 教学要求  （1） 掌握管道布置设计的任务和要求  （2） 熟悉典型设备的管道布置  （3） 能进行管道布置图的绘制和阅读  1.一级知识点  （1）强调管道布置设计的原则和内容。  （2）用实例讲述管道布置的方法和步骤。  （3）向同学们介绍管道和阀门的规格和选用原则。  2.二级知识点  （1）老师引导学生学习化工管道的防腐和标志。  （2）老师引导学生学习不同设备管道布置要点。  3.三级知识点  学生自学并练习管道布置图的绘制 | | | | | | |
| 第八讲（部分） | 工厂选址及总布置设计 | □理论/□实践 | | 学时 | | 5 |
| 教学要求：  （1）掌握工厂选址的基本要求和原则。  （2）掌握总平面布置图的涉及内容和布置方法。  （3）能进行总平面布置图的绘制和阅读。  1.一级知识点  （1）向同学们讲述厂址选择的程序和厂址选择报告。  （2）向同学们讲述工厂总平面设计内容和布置方法。  （3）向同学们讲述工厂总平面布置图的绘制方法，强调风玫瑰图的重要性。  2.二级知识点  （1）老师引导学生学习工厂选址的指导方针和工厂选址的一般要求。  （2）老师引导学生学习厂址方案比较的内容和方法。  3.三级知识点  学生自学并练习总平面布置图的绘制 | | | | | | |
| 第九讲（部分） | 设计概算和技术经济 | | □理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| 教学要求：  （1）掌握设计概算的内容和各种费用的计算方法  （2）掌握投资估算、产品生产成本估算等的估算方法。  1.一级知识点  （1）向同学们介绍设计概算的内容和各种费用的计算方法。  （2）掌握投资估算、产品生产成本估算等的估算方法。  2.二级知识点  老师引导学生学习经济评价的分类和方法。  3.三级知识点 | | | | | | |
| 第十讲（部分） | 设计文件的编制 | □理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 教学要求：   1. 掌握设计说明书的编制内容和各部分的编制方法。 2. 掌握施工图设计文件的编制方法。   1.一级知识点  （1）向同学们讲述设计说明书的编制内容和各部分的编制方法。  （2）向同学们介绍施工图设计文件的编制方法。  2.二级知识点  （1）老师引导学生学习工艺专业施工图设计技术文件的编制步骤  3.三级知识点 | | | | | | |
| 第十一讲（部分） | 计算机辅助化工设计 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 教学要求：  （1）了解常用化工软件的类型和功能。  （2）掌握几种常用化工设计软件的使用方法。  1.一级知识点  （1）向同学们介绍常用化工软件的类型和功能。  2.二级知识点  （1）老师引导学生学习各种软件的使用方法。  3.三级知识点  学生自学并练习软件的使用。 | | | | | | |

（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

1. 考核和评价方式

考查课。总成绩由平时成绩、小组答辩表现、设计说明书和图纸几部分组成。开课之前给同学分成五人或六人一组，每组布置一道工厂设计题目，并给出设计任务书，每讲之后让小组完成一项任务，并进行答辩。全部结束之后，每小组整理设计内容，写出设计说明书，并提交相应的图纸，进行总体答辩。其中小组答辩占30%，设计说明书占30%，图纸占20%，平时成绩占30%。平时由考勤、课堂表现、作业完成情况综合评定平时成绩，设计说明书和图纸先小组交一份。

10.教材和教学参考资料

教材：李国庭主编，化工设计概论，北京：化学工业出版社，2015

参考资料：

(1)王静康主编，《化工过程设计》，北京：化学工业出版社，2006年。

(2)黄璐，王保国，《化工设计》，北京：化学工业出版社，2006年。

(3)尹先清主编，《化工设计》，北京：石油工业出版社，2006年。

执笔人：王琳 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.05

# 《绿色化学与化工》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210313 | | 编写时间 | | | 2016.8 | |
| 课程名称 | 新能源专题 | | | | | | |
| 英文名称 | New Energy Topics | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 刘光印 | 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 | 精细化学品化学、无机化学、有机化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

通过本课程的学习使学生掌握绿色化学与化工的基本概念、基本原理，了解化学、化工生产中的资源与能源合理利用及生态环境可持续发展间的关系；同时使学生及时了解最新的科学技术成果及国内外发展状况，达到开阔视野，拓展知识面，使学生从整体上认识化学化工学科，树立既保护环境又推动工业生产发展的新观念。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：使学生掌握和理解绿色化工的基本原理、基本概念、基本方法等基础知识及应用。

能力目标：掌握绿色化工的基本方法，培养学生独立、自主学习能力；培养学生探求知识的思维能力和思维习惯，培养善于分析、归纳总结、迁移及用于求是的能力；培养学生的创新能力。

素质目标：使学生充分认识环境问题给人类带来的危害性，强化“绿色”意识，树立科学的发展观。

1. 课程教学目的与任务

绿色化学与化工是应用化学专业（精细化工方向）的一门专业选修课程。使学生在学习有机化学、精细化学品化学、无机化学等课程的基础上，拓展知识面，从整体上认识化学学科，树立既保护环境又推动工业生产发展的新观念，及时了解最新的科学研究进展及国内外发展状况，牢固树立“绿色”意识，树立正确的科学发展观。

3.课程内容简介

《绿色化学与化工》课程主要讲述绿色发展的重要性、绿色化学原理、化学工业的可持续发展、工业生态学原理、绿色化学化工技术、绿色无机化学工艺、绿色有机化学工艺、制药工业绿色化等内容，包含了化学工业的各个领域。

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与化工的基本知识，树立可持续的发展观；了解化学各个领域国内外最新的发展状况际最新的技术。

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。多媒体教学课件课堂讲授，辅以录像、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，并辅以课堂讨论等。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  刘光印，男，汉族，讲师，博士研究生。研究方向：纳米功能材料。承担河南省自然科学基金、河南省科技厅科技攻关和河南省教育厅项目各一项，发表SCI学术论文20余篇。承担课程：精细化学品实验、化工原理实验、精细化工工艺、食品化学等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 乔占平 | 男 | 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 |
| 程新峰 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程 | 主讲 |

课时分配表：（本课程开设时间为一学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 6 |
| 第二章 | 绿色化学原理 | 6 | 6 |
| 第三章 | 绿色工业的可持续发展 | 4 | 6 |
| 第四章 | 工业生态学原理 | 4 | 6 |
| 第五章 | 绿色化学化工技术 | 5 | 6 |
| 第六章 | 绿色无机化学工艺 | 4 | 6 |
| 第七章 | 绿色有机化学工艺 | 5 | 6 |
| 第八章 | 制药工业绿色化 | 4 | 6 |
|  | 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：**了解绿色化学的产生、发展、重要性；掌握绿色化学的定义和特点。  1. 一级知识点  绿色化学的产生和发展、绿色化学的定义和内容  2. 二级知识点  绿色化学—可持续发展的必由之路  3. 三级知识点 | | | | |
| 第二部分 | 绿色化学原理 | 理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握绿色化学的12条基本原则；掌握原子经济性反应及绿色化学手段。  1. 一级知识点  原料绿色化、化学反应原子经济性、无害化学合成、溶剂绿色化、提高能源效率、减少化学合成的衍生步骤、设计可降解化工产品、预防污染的实时在线分析、防止化学事故发生的安全生产工艺。  2. 二级知识点  绿色化学品、利用可再生资源为原料  3. 三级知识点  开发新型催化剂 | | | | |
| 第三部分 | 化学工业的可持续发展 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解可持续发展与化工清洁生产的关系；掌握化工可持续发展的有效途径**。**  1. 一级知识点  化工可持续发展的有效途径；可持续发展与清洁生产  2. 二级知识点  可持续发展、绿色技术是推动化工清洁生产的关键  3. 三级知识点  绿色化工技术 | | | | |
| 第四部分 | 工业生态学原理 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解工业生态学发展史及几个基本概念；熟悉工业生态学的三大研究方法；掌握循环经济和生态学的工业的重要性。  1. 一级知识点  工业生态学的研究方法、循环经济和生态工业  2. 二级知识点  工业生态学的应用实例  3. 三级知识点  工业生态学的发展简况 | | | | |
| 第五部分 | 绿色化学化工技术 | 理论/□实践 | 学时 | 5 |
| **教学要求：**了解能源、分类及各种能源技术；了解材料的分类并掌握各类新型材料的特点；掌握催化技术；熟悉生物技术及分离技术。  1. 一级知识点  各种能源技术、各类新型材料的特点、各类催化技术特点、各类分离技术及特点、生物技术  2. 二级知识点  了解能源及分类、了解材料的分类  3. 三级知识点  现代分离技术的应用实例 | | | | |
| 第六部分 | 绿色无机化学工艺 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**熟悉几种无机化学工业生产（磷铵生产、铬盐的生产、氯碱的生产等）的绿色化。  1. 一级知识点  磷铵生产的绿色化、铬盐生产的绿色化、氯碱生产的绿色化  2. 二级知识点  了解磷铵生产、铬盐生产和氯碱生产的最新工艺  3. 三级知识点 | | | | |
| 第七部分 | 绿色有机化学工艺 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**熟悉几种有机化学工业的绿色化。  1. 一级知识点  乙苯脱氢制苯乙烯、环氧丙烷绿色生产工艺、醋酸生产的绿色化  2. 二级知识点  有机化学最新的绿色化生产实例  3. 三级知识点 | | | | |
| 第八部分 | 制药工业绿色化 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**熟悉各种制药工业的绿色化。  1. 一级知识点  化学制药、中草药制药、生物制药的绿色化生产  2. 二级知识点  制药工业的最新绿色化技术  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。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

给出一种化工产品，让学生查资料进行合成路线的设计及比较。通过实践环节的学习和锻炼，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。提高学生的学习兴趣，增强对知识的掌握和运用能力。

10.考核和评价方式

考核方式： 闭卷考试

成绩评定：

（1）平时成绩占30% ，形式有：出勤成绩×10％+作业成绩×10％+课堂表现×10％

（2）考试成绩占70%。，形式有：闭卷考试

11.教材和教学参考资料

教材：李德华主编，《绿色化学化工导论》，科学技术出版社，2011年。

参考书：

1. 仲崇立编著，《绿色化学导论》，化学工业出版社，2006。

2. 贡长生编著，《绿色化学化工实用技术》，化学工业出版社，2001。

3. 沈玉龙编著，《绿色化学》，中国环境科学出版社，2009。

执笔人：刘光印 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

# 《材料腐蚀与防护》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210314 | | 编写时间 | | | 2016年5月 | |
| 课程名称 | 材料腐蚀与防护 | | | | | | |
| 英文名称 | Material Corrosion Protection | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 实验实践学时 | |  |
| 任课教师 | 郭戈 | 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、涂料化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《材料腐蚀与防护》课程的教学目标是使学生了解材料的腐蚀与防护在社会实践中的重要性，培养学生理论联系实际、解决实际问题的能力；掌握材料腐蚀原理及防腐蚀措施和方法；要求学生通过学习，能够综合上述各领域知识解决实际问题。具体目标如下：

知识目标：

1）掌握材料的腐蚀的基本原理和防腐蚀措施，了解材料腐蚀类型的研究方法。

2）了解不同环境对不同材料的影响因素。

3）了解材料研究的最新进展情况和今后的研究方向。

能力目标:

学会在不同环境中选用不同的材料防腐蚀措施，以达到选用的材料经久耐用，具有选择合适的材料防腐蚀措施的能力。

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：一是熟悉不同环境对材料的基本组成和结构的影响；二是具备在科学研究和生产实践中对不同环境选择不同的材料防腐蚀措施的能力。

1. 课程教学目的与任务

了解本课程在国民经济中具有举足轻重的地位；培养学生掌握材料的腐蚀与防护技术的能力；掌握材料腐蚀的基本原理、了解腐蚀防护的基本措施；掌握化学腐蚀、电化学腐蚀、物理腐蚀、应力腐蚀和微生物腐蚀等基本原理，以及解决这些腐蚀问题的方法和措施；了解腐蚀与防护常识；通过社会实践来巩固上述知识，掌握基本技能。

1. 课程内容简介

《材料的腐蚀与防护》是一门由材料、冶金、化学、电化学、物理、力学和微生物学等多门学科交叉渗透所形成的技术科学，是一门非常重要的新兴学科，也是一门理论性和实践性很强的课程。本课程是理论联系实际的一门科学。要求学生了解材料的腐蚀与防护的发展史，和在社会发展中的重要地位。本课程适用于冶金、石油化工、交通运输车辆工程、化学、化学工程、应用化学、药物化学及制药工程、材料、生物工程各专业、土木工程、建筑设计、机械设计与制造、等本科及研究生专业学生的学习。

1. 理论教学基本要求

通过学习本课程，使学生了解材料腐蚀与防护在社会发展中的重要地位；理解环境对材料腐蚀与防护的影响；掌握不同环境对不同材料的腐蚀因素及其防护措施。

具体要求如下：

1. 理解与掌握金属材料和非金属材料的腐蚀原理和防腐蚀方法。
2. 了解腐蚀与防护的重要地位，掌握不同环境对不同材料腐蚀的影响。
3. 掌握材料防腐蚀施工的注意事项和环境对材料腐蚀影响因素。
4. 了解不同材料的适用环境。
5. 实践教学要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验（上机）学时 | |  | | 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 |
| 1 |  | | 必做 | |  | 综合性 | |  |
| 2 |  | | 必做 | |  | 验证性 | |  |
| 3 |  | | 必做 | |  | 验证性 | |
| 4 |  | | 必做 | |  | 综合性 | |  |
|  |  | |  | |  |  | |  |

1. 教学方式与方法

以讲授为主，主要讲授实际应用和生产过程中的重点和难点。辅助以课堂讨论提高学生的学习兴趣。使学生能提出在实际生活中遇到的问题，组织讨论，加深对所学理论的理解。组织学生在课外利用一些共享资源查找与所学内容相关的新资料。引导学生对本课程最新发展方向的关注。

7.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  郭戈，男，1964年出生，汉族，教授，应用化学专业。研究方向：应用化工技术研究。先后承担河南省科技攻关项目5项，发表学术论文20余篇。承担课程：涂料化学、材料的腐蚀与防护、精细有机合成及工艺、有机化学、物理化学、有机化学实验、物理化学实验等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 郭戈 | 男 | 教授 | 化学与制药工程 | 主讲 |
| 王琳 | 女 | 教授 | 化学与制药工程 | 主讲 |
| 张正辉 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程 | 主讲 |

8、教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一章 | 绪论 | √ 理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：材料的腐蚀及腐蚀的分类与腐蚀评定  2.二级知识点：材料的腐蚀防护与可持续发展  3.三级知识点：腐蚀与防护历史以及材料的腐蚀与防护研究在国民经济中的重要地位 | | | | | | |
| 第二章 | 电化学腐蚀原理 | √理论/□实践 | | 学时 | | 4 |
| 1.一级知识点：腐蚀原电池、双电层结构与电极电位。  2.二级知识点：平衡电位与能斯特方程，标准电极电位与电偶序、参比电极、电位-pH图、极化曲线、极化分类与产生极化的原因、析氢腐蚀与吸氧腐蚀、金属的钝化理论等内容  3.三级知识点：腐蚀过程热力学判据和电化学腐蚀动力学 | | | | | | |
| 第三章 | 高温氧化和热腐蚀 | | √理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| 1.一级知识点：合金氧化、热腐蚀  2.二级知识点：金属氧化热力学、氧化过程动力学及其机理  3.三级知识点：金属氧化膜及其性质。 | | | | | | |
| 第四章 | 常见金属的腐蚀形态及防护措施 | √ 理论/□实践 | | 学时 | | 4 |
| 1.一级知识点：全面腐蚀、局部腐蚀、电偶腐蚀和点蚀产生条件、机理、防护措施  2.二级知识点：缝隙腐蚀、丝状腐蚀、电偶腐蚀、晶间腐蚀、选择性腐蚀、剥蚀、应力腐蚀、腐蚀疲劳、氢损伤和磨损腐蚀的基本形态  3.三级知识点：典型案例 | | | | | | |
| 第五章 | 金属在自然环境中的腐蚀与防护 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：金属在大气和海水腐蚀中的腐蚀与防护  2.二级知识点：土壤腐蚀、微生物腐蚀  3.三级知识点：二氧化碳腐蚀 | | | | | | |
| 第六章 | 典型金属材料的耐蚀性 | √理论/□实践 | | 学时 | | 4 |
| 1.一级知识点： 提高合金耐蚀性的途径、耐蚀低合金钢、不锈钢  2.二级知识点：铜及铜合金、铝及铝合金、钛及钛合金、镁及镁合金  3.三级知识点： 镍及镍合金、锆及锆合金 | | | | | | |
| 第七章 | 非金属材料的腐蚀与防护 | √ 理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：硅酸盐材料的腐蚀与防护  2.二级知识点：高分子材料的腐蚀  3.三级知识点：木材的腐蚀与防护 | | | | | | |
| 第八章 | 8金属复合材料的腐蚀与防护 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：复合材料的种类、腐蚀形态和腐蚀机理  2.二级知识点：影响复合材料的因素  3.三级知识点：防护技术 | | | | | | |
| 第九章 | 人体植入金属的腐蚀与防护 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：人体植入材料种类、生物医学材料的耐蚀性、植入材料腐蚀失效形式  2.二级知识点：影响植入材料腐蚀的因素  3.三级知识点： 防护措施  课堂讨论 | | | | | | |
| 第十章 | 超临界水氧环境中材料的腐蚀 | √ 理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：超临界水反应环境、超临界水氧化反应环境中的材料腐蚀  2.二级知识点：超临界水氧化反应环境中材料失效的实时在线监测及快速控制  3.三级知识点：未来发展展望  课堂讨论 | | | | | | |
| 第十一章 | 核电环境中材料的腐蚀 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：核电环境中的材料腐蚀与防护方法和措施、核工业中腐蚀性介质和环境的特征  2.二级知识点：核工业设备中的腐蚀  3.三级知识点：开发新材料发展方向  课堂讨论 | | | | | | |
| 第十二章 | 腐蚀控制方法 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 一级知识点：正确选材、合理设计  二级知识点：采用覆盖层保护、电化学保护、缓蚀剂保护等方面了解腐蚀控制方法  三级知识点：清洗，保持卫生清洁对设备和材料腐蚀与防护的重要性  课堂讨论 | | | | | | |
| 第十三章 | 腐蚀与防护实例 | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 |
| 1.一级知识点：了解钢铁的防腐涂料与特种涂料及其制备和施工方法。  2.二级知识点：汽车腐蚀与防护、桥梁的腐蚀与防护、石油化工设备腐蚀与防护、武器装备的腐蚀与防护、舰船的腐蚀与防护  3.三级知识点：新型建筑材料及建筑物的腐蚀与防护 | | | | | | |

注：每章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

课堂讨论，分组讨论不低于3次。

10、考核和评价方式

期终开卷考试占70%，结合平时成绩10%，课堂讨论纳入成绩考核20%

11、教材和教学参考资料

推荐教材：

《材料的腐蚀与防护》，曾荣昌 韩恩厚等 编著，北京：化学工业版社，2006年1月第1版

参考书

[1] 《表面处理技术概论》，刘光明编 ；化学工业出版社，2011年2月1日

[2] 《材料腐蚀与防护》；李晓刚 主编；中南大学出版社，2009年出版

[3] 《材料腐蚀与防护技术》，李宇春等主编，中国电力出版社，2004-01-01

执笔人：郭戈 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016年5月

# 《实验设计法》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210315 | | 编写时间 | | | 2016年5月 | |
| 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 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 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 | 6 |
| **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：2016.5.25

# 《市场营销》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210316 | | 编写时间 | | | 2016.4 | |
| 课程名称 | 市场营销 | | | | | | |
| 英文名称 | **Marketing** | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 17 | 理论讲授学时 | | 17 |
| 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 | 《高等数学》、《化学信息学》 | | | | | | |

1.课程教学目标

《市场营销》以企业的市场营销活动过程为导向，要求学生对将要就业的行业企业进行市场调研，形成感性认识，学会企业营销策略分析，赏析成功的营销策划方案，模拟演练商品推介，训练销售沟通技巧，学会分析设计小的促销活动，懂得建立渠道优势，能够进行客户关系管理，重视营销人员自我素质的修炼，树立以客户需求为中心的营销核心理念，形成科学的系统的营销思维模式。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：树立以客户需求为中心的市场营销理念；认识市场营销是一个系统工程，掌握产品整体概念、产品寿命周期理论及产品组合优化的基本知识及策略；熟悉营销渠道的类型及懂得如何建立渠道优势，熟悉客户关系管理的原则、目的。

能力目标：培养识别、运用营销策略的能力；使学生能够运用客户关系管理的基本要求妥善处理营销中面临的问题，尤其是具备客户关系的维护、异议的处理能力。具备自我分析、自我营销的能力。

素质目标：有良好的价值观，讲究职业道德，以自己的人品、礼仪、信誉、风度和言谈举止赢得顾客的青睐。具备吃苦耐劳、团结协作、勇于创新的精神，遵纪守法，树立诚实守信的良好品质形象。

2.课程教学目的与任务

市场营销课程是一门建立在经济学、心理学、行为科学之上的综合性思维训练课程，具有广泛性、综合性和发展性的特点。在市场经济条件下，市场营销理念、方法和技巧，不仅广泛应用于企业和各种非营利组织，而且逐渐应用于微观、中观和宏观三个层次，涉及社会经济生活的各个方面。

3.课程内容简介

本课程为大学本科化学、应用化学专业的个性化课程（就业与创新创业课程），学分数1，总学时数17。本课程主要以消费者（客户）的需求为核心，在介绍营销基本理论与实践的基础上，结合网络时代营销理论与实践的新变化，注重学习营销新观念、新技术、新方法以及销售技巧，为企业培养高素质的营销人员。

4.理论教学基本要求

通过本课程教学，使学生重点掌握市场营销学主要的基本概念、基本原理和基本方法，认识到在市场经济条件下企业营销管理的重要性，了解现代营销观念、思想、理论对企业营销活动的指导作用。通过学习，使学生能够对市场的营销环境进行初步分析，了解影响消费者购买行为的各项因素；能够理解市场细分、市场选择、市场定位的战略内容与方法；能够掌握产品策略、定价策略、分销策略和促销策略的基本内容和一般操作方法。通过学习，使学生能够将营销基本原理和方法应用于实践，提高学生的实践能力和创新能力的培养，以便毕业后能够较好地增强就业能力。

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). 精讲内容主要是市场营销学的基本概念和基本理论; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密的内容; 研讨内容是本学科最新理论与各种实际案例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, 师生学习互动的学习氛围。

1. 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：市场营销、化工技术经济与企业管理、化学信息学、文献检索、物理化学等课程，有着丰富的授课经验。 | | | | |
| 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 | 市场营销教学 |
| 杨奇超 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 市场营销教学 |
| 赵伟 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 市场营销教学 |

7.课时分配表：（本课程开设时间为第六学期：共17学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 市场营销概述 | 4 | 6 |
| 第二章 | 营销环境分析 | 4 | 6 |
| 第三章 | 消费者行为分析 | 4 | 6 |
| 第四章 | 价格策略 | 2 | 6 |
| 第五章 | 促销策略 | 3 | 6 |
|  | 合计学时 | 17 |  |

8.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 市场营销概述 | ■理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**理解市场和市场营销的内涵，了解市场营销学的产生、发展阶段及研究内容；掌握营销与销售的区别；对营销策略有基本的认识；理解营销观念的内涵，认识现代营销观念与传统营销观念的区别，在此基础上了解现代营销观念的新理论。  1.一级知识点  市场营销核心概念、交换与交易、产品、价值与顾客满意、市场与营销管理  2.二级知识点  市场营销学的产生与发展、研究  3.三级知识点  市场营销观念的演变、现代营销观念的新发展 | | | | |
| 第二部分 | 营销环境分析 | ■理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解市场营销环境的特点和类型，认识营销环境对企业营销活动的重要影响；掌握微观营销环境的六大要素对企业营销的影响；掌握宏观营销环境的六大要素对企业营销的影响。  1.一级知识点  市场营销环境概述、微观营销环境分析、宏观营销环境分析  2.二级知识点  环境分析与营销对策  3.三级知识点  运用SWOT分析法对营销环境进行分析 | | | | |
| 第三部分 | 消费者行为分析 | ■理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**理解消费者购买行为分析对企业营销活动的重要作用；了解消费者市场的基本特点；理解消费者购买行为的不同类型及其研究意义；了解消费购买决策过程的五个阶段及其对营销活动的影响；认识影响消费者购买行为的内在因素和外在因素及其企业营销采取的对策。  1.一级知识点  消费者购买决策过程、影响消费者购买的因素  2.二级知识点  消费者购买行为概述、消费者购买行为类型  3.三级知识点  消费购买决策过程的五个阶段及其对营销活动的影响 | | | | |
| 第四部分 | 价格策略 | ■理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**认识定价策略的在企业营销活动中的重要作用；理解定价的主要影响因素；掌握成本导向定价、需求导向定价和竞争导向定价等一般定价方法；理解企业定价的六大策略及其具体运用。  1.一级知识点  产品定价的基本策略  2.二级知识点  影响定价的主要因素  3.三级知识点  产品定价的一般方法 | | | | |
| 第五部分 | 促销策略 | ■理论/□实践 | 学时 | 3 |
| **教学要求：**理解促销策略在企业营销活动中的重要作用；理解促销的含义与作用，掌握促销组合的基本内容以及各种促销方式的主要特点；掌握广告促销、人员推销、公关促销和销售促进的主要方式和基本技巧及其实践应用。  1.一级知识点  促销与促销组合、人员推销策略  2.二级知识点  广告策略、公共关系策略  3.三级知识点  营业推广策略 | | | | |

（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

在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，以学生关注的“就业”、“职业目标”为话题，采用目标激励教学法，以活动任务引领提高学生学习兴趣，激发学生的成就动机。本课程教学的关键是通过典型的活动项目，由教师提出目标或任务要求或示范，组织学生进行活动，注重“教”与“学”的互动，让学生在活动中增强“说”“演示”“陈述答辩”的能力，在团队中集思广益，增强团队间竞争获胜意识，掌握本课程的职业能力。在教学过程中，要大量引用案例，创设工作情景，同时应加大实践的力度，使学生掌握市场营销的活动过程，提高学生识别和运用营销策略的能力。

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。平时成绩综合上课情况、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：[刘传江](http://search.book.dangdang.com/search.aspx?category=01&key2=%u5218%u4F20%u6C5F)主编，《市场营销学》（第二版）[中国人民大学出版社](http://search.book.dangdang.com/search.aspx?category=01&key3=%u4E2D%u56FD%u4EBA%u6C11%u5927%u5B66%u51FA%u7248%u793E)，2008年

参考书：

1．王妙主编，《市场营销学教程》，[复旦大学出版社](http://book.jqcq.com/extend/1/124.html)，2005年

2．[张秋林](http://www.amazon.cn/mn/searchApp?searchWord=%E5%BC%A0%E7%A7%8B%E6%9E%97)主编，《市场营销学——原理、案例、策划》，南京大学出版社，2007年

3．[曾晓洋](http://book.jqcq.com/extend/3/130062.html)、[胡维平](http://book.jqcq.com/extend/3/130063.html)主编，《市场营销学案例集》（第二辑）， [上海财经大学出版社](http://book.jqcq.com/extend/1/3993.html)，2005年

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：

# 《信息化学品》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210317 | | 编写时间 | | | 2016年8月 | |
| 课程名称 | 信息化学品 | | | | | | |
| 英文名称 | **I**[nformation Materials](http://www.so.com/link?url=http://dict.youdao.com/search?q=information%20materials&keyfrom=hao360&q=%E4%BF%A1%E6%81%AF%E6%9D%90%E6%96%99+%E7%BF%BB%E8%AF%91&ts=1519724848&t=3cd8fd2fe1cdc9dfcdd12ac7b98587f) | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 17 | 理论讲授学时 | | 17 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 谢海泉 | 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 | 物理化学、有机化学、无机化学 | | | | | | |

1.课程教学目标

学生通过本课程的学习，可获得有关信息材料方面的知识，学习信息材料的概念，应用原理、生产方法及其应用，培养学生理论联系实际的能力，能够达到初步解决生产问题，改进产品质量的目的，为后继课程学习、生产实习、课程设计、毕业设计和就业打下良好基础。

2.课程教学目的与任务

《信息材料》是应用化学专业精细化工方向的一门专业选修。主要目的与任务是：使学生了解信息材料国内外发展的新特点、新动向、产品结构、生产方法及其应用；培养学生综合运用化学化工基础知识的能力。通过本课程的学习，学生将全面掌握信息材料的基础和概念，掌握一般信息材料的用途和作用原理，利用化学的理论知识解决一般的生产问题，提高产品的性能和质量。此外在教学过程中有意识地培养自学能力、分析问题和解决问题的能力，以及认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

3.课程内容简介

该课程面向信息材料产业结构、生产特点、发展方向和作用原理，涵盖了目前主要的信息材料，内容包括感光材料、照相化学品、微电子芯片技术材料、半导体激光材料、信息传感材料、信息存储材料、信息显示材料等章节。使学生了解信息化学品的基本概念、特点、原理和生产方法，以及国内外发展的新特点、新动向。培养学生应用化学理论知识解决实际工作的能力。

4.理论教学基本要求

掌握信息材料的概念，应用以及作用原理，了解信息材料的组成及各组分的作用，掌握重要信息材料的原理及生产方法。能够利用所学知识解决一般的生产问题，提高产品的性能和质量。

5.实践教学要求

6.教学方式与方法

本课程以课堂教授为主，多媒体辅助课堂讲授，对于实践较强的章节，配以相应的课程设计和讨论。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，配合课堂讨论等形式进行教学。理论与实际相结合，帮助学生掌握所学内容。

7.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  谢海泉，男，1967年出生，汉族，教授，博士研究生，应用化学专业。研究方向：纳米材料、信息记录材料。先后承担省部级以上研究项目8项，发表学术论文40余篇。承担课程：精细化学品化学、化学工艺学，材料性能学、信息材料等。主持应用化学专业省级综合改革试点项目。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 刘光印 | 男 | 讲师 | 化学与专业工程学院 | 辅助教学 |
| 程新峰 | 男 | 讲师 | 化学与专业工程学院 | 辅助教学 |
|  |  |  |  |  |

课时分配表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 |
| 第一部分 | 绪论 | 2 |
| 第二部分 | 感光材料 | 2 |
| 第三部分 | 照相化学品 | 2 |
| 第四部分 | 半导体激光材料 | 2 |
| 第五部分 | 信息传感材料 | 3 |
| 第六部分 | 信息记录材料 | 4 |
| 第七部分 | 信息显示材料 | 2 |

8.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**  介绍信息化学品的特点分类以及信息化学品的发展趋势，使学生对信息化学品有一个大体上的了解。  1.一级知识点  信息化学品的基本概念；信息化学品的发展历程；信息化学品的应用领域。   1. 二级知识点   信息化学品的发展展望  3.三级知识点 | | | | |
| 第二部分 | 感光材料 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**  掌握感光材料的结构特点和分类，熟悉感光材料的基本性质和原理，分类讲解不同品种感光材料的生产工艺和应用范围  1.一级知识点  感光材料的结构和分类，感光材料的基本性质和应用原理，感光材料的生产工艺和应用范围。  2. 二级知识点  感光材料的技术指标及测量方法。  3.三级知识点 | | | | |
| 第三部分 | 照相化学品 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**  掌握照相化学品分类和应用，熟悉照相化学品的基本性质和作用原理，掌握照相化学品的生产方法以及原料的作用。  1.一级知识点  照相化学品的分类，照相化学品作用原理及发展方向，照相化学品的基本组成、作用原理及发展方向。  2.二级知识点  照相化学品的配制及改进方法  3.三级知识点 | | | | |
| 第四部分 | 半导体激光材料 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**  熟悉食品添加剂的概念、用途及分类，掌握常见的食品添加剂的一般合成路线，熟悉食品添加剂的使用标准。  1.一级知识点  半导体激光器原理；蓝光半导体激光材料；蓝绿光半导体激光材料；红光半导体激光材料；近红外半短波长导体激光材料；近红外半长波长导体激光材料。  2.二级知识点  中红外波长导体激光材料；中远红外波长导体激光材料 。  三级知识点 | | | | |
| 第五部分 | 信息传感材料 | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| **教学要求：**  掌握信息传感材料的类型、组成、作用原理，了解信息传感材料的应用领域，熟悉常用信息传感材料的生产方法，了解信息传感材料的发展趋势。  1.一级知识点  信息传感材料的分类；力敏传感材料；热敏传感材料；光学传感材料；CCD芯片材料；磁敏传感材料；气敏材料；湿敏材料；压敏材料。  2.二级知识点  生物传感材料。  3.三级知识点 | | | | |
| 第六部分 | 信息记录材料 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**  掌握信息记录材料内容和分类，熟悉常见用信息记录材料的生产方法，了解各类信息记录材料的原则以及发展趋势。  1.一级知识点  半导体存储器材料；磁存储材料；无机光盘存储材料；有机机光盘存储材料。  2.二级知识点  超高密度光存储材料；铁电存储材料。  3.三级知识点 | | | | |
| 第七部分 | 信息显示材料 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**  掌握信息显示材料的分类及特点，了解信息显示材料的机理，熟悉常用信息显示材料的生产工艺、应用领域和使用方法。  1.一级知识点  液晶显示材料；等离子体显示材料；无机电致发光显示材料；有机电致发光显示材料。  2.二级知识点  场发射显示材料；阴极射线管显示材料；真空荧光显示材料  3.三级知识点  胶粘剂的配制 | | | | |

（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

10.考核和评价方式

开卷考试

学期总成绩 = 期末考试成绩（70%）+ 平时学习成绩（20%）+ 课堂出勤率（10%）

11.教材和教学参考资料

**教材**：姜复松主编，《信息材料》， 化学工业出版社,2012

**主要参考书：**

（1）周国立 《精细化学品化学》 化学工业出版社，2015

（2）唐 培 《精细有机合成化学及工艺学》 天津大学出版社，2008

（3）菊池真一 《照相化学》 科学出版社，1983

（4）钱旭红 《精细化工概论》 化学工业出版社，2000

执笔人：谢海泉

教研室主任：乔占平

教学副院长：包晓玉

编写日期：2016.8.25

# 《纳米材料》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210318 | | 编写时间 | | | 2016.9 | |
| 课程名称 | 纳米材料 | | | | | | |
| 英文名称 | Nanomaterials | | | | | | |
| 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 | 6 |
| 第二章 | 纳米材料 | 6 | 6 |
| 第三章 | 纳米粉体制备 | 6 | 6 |
| 第四章 | 一维纳米材料 | 2 | 6 |
| 第五章 | 纳米固体材料 | 4 | 6 |
| 第六章 | 介孔材料 | 4 | 6 |
| 第七章 | 纳米材料的表征 | 4 | 6 |
| 第八章 | 纳米材料与纳米技术的应用 | 4 | 6 |
| 第九章 | 纳米材料的潜在危害 | 2 | 6 |
|  | 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：  中国纳米材料、与技术发展概况、纳米材料热点领域的新进展、纳米材料的分类、纳米材料的性质、纳米材料的团聚与分散、纳米材料表面修饰  2. 二级知识点:  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:  纳米材料的分类、纳米粉体化学制备和物理制备方法、一维纳米材料—纳米碳管的制备方法、纳米陶瓷、纳米薄膜、纳米复合材料的制备方法、介孔材料的合成机理及其制备方法、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:  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:  纳米粉体粒度的表征方法、纳米材料的形貌分析手段、纳米材料的成分分析方法、纳米材料的热分析技术   1. 二级知识点：   纳米技术在陶瓷领域方面的应用、纳米技术在陶瓷工业环保领域的应用、纳米技术在微电子学上的应用与前景、纳米材料在化工生产中的应用、纳米技术在生物工程系医学上的应用、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. 一级知识点:  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

# 《化工仪表自动化》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210205 | | 编写时间 | | | 2016.05 | |
| 课程名称 | 化工仪表自动化 | | | | | | |
| 英文名称 | Chemical Instrument and Automation | | | | | | |
| 学分数 | 3 | 总学时数 | | 48 | 理论讲授学时 | | 48 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 王琳 | 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 | 化工原理 电工技术 化工制图 化工工艺 | | | | | | |

1. 课程教学目标

通过对本门课程的学习，应使学生达到以下几方面的培养目标：

**知识目标：**

（1）应能了解化工自动化的基本知识，理解自动控制系统的组成、基本原理及各环节的作用；

（2）能根据工艺要求，与自控设计人员共同讨论和提出合理的自动控制方案；

（3）能在工艺设计和技术改造中，与自控设计人员合作，综合考虑工艺与控制两个方面，并为自控设计人员提供正确的工艺条件与数据；

（4）能了解化工对象的基本特性及其对控制过程的影响；

（5）能了解基本控制规律及其控制器参数与被控过程的控制质量之间的关系；

（6）能了解主要工艺参数（温度、压力、流量及物位）的基本测量方法和仪表的工作原理及其特点；

（7）在生产控制、管理和调度中，能正确地选用和使用常用的测量仪表和控制装置，使它们充分发挥作用；

（8）能在生产开停过程中，初步掌握自动控制系统的投运及控制器的参数整定；能在自动控制系统运行过程中，发现和分析出现的一些问题和现象，以便提出正确的解决方法。

**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。

1. 课程教学目的与任务

本课程是为应用化学专业开设的一门基础课。它的主要任务是使学生掌握和了解有关的生产过程检测仪表和日新月异的控制技术,以确保在生产过程中，正确地指导生产操作、保证生产安全和生产质量，并为学习专业知识做好准备。

1. 课程内容简介

《化工仪表及自动化》是应用化学专业精细化工方向的一门必修课。该课程从自动控制系统的基本概念入手，系统地讲述构成自动控制系统的各个基本环节，包括被控对象、测量元件及变送器、显示仪表、自动控制仪表、执行器等；以及简单控制系统、复杂控制系统、新型控制系统与计算机控制系统；最后结合化工生产过程讲述几种典型化工单元操作的控制方案。

1. 理论教学基本要求

通过本课程的教学，应能使学生达到以下基本要求：

1. 掌握生产过程测量和测量仪表的一些基本知识， 包括常用的热工参数温度、压力、流量、物位等测量仪表的选型和使用，生产过程的基本调节规律及在化学生产过程的应用。
2. 掌握掌握各种基本控制规律的特点；熟悉比例度、积分时间、微分时间对控制系统的影响。
3. 掌握执行机构正反作用、控制机构正反装、执行器气开气关形式及其选择。
4. 掌握简单控制系统中被控变量、操纵变量选择的一般原则及控制器正、反作用确定的方法。
5. 掌握复杂控制系统的结构、工作过程、特点及应用场合；

（6）认识在化学生产过程中所用的控制系统，并能对工艺工艺过程进行自控设计，画出自控系统图。

5.教学方式与方法

本课程以课堂教授为主，并安排一定量的习题。对于实践较强的章节，配以相应的课程设计和讨论。理论与实际相结合，帮助学生掌握所学内容。课堂教学采用常规教学手段与多媒体辅助教学手段相结合的模式。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  王琳，女，1971年出生，汉族，教授，博士研究生，应用化学专业。研究方向：应用化工技术研究。先后承担教学研究项目3项，河南省高等学校青年骨干教师项目1项，省级科技厅醒目多项，发表学术论文20余篇，参编《化工原理》教材2部，一部参编，另一部副主编。承担课程：化工原理、药物现代分离技术、化工仪表与自动化、化工设计概论、专业英语、化工原理实验等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

课时分配表：（本课程开设时间为一学期时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 1 | 5 |
| 第二章 | 自动控制系统基本知识 | 3 | 5 |
| 第三章 | 描述对象特性的参数 | 4 | 5 |
| 第四章 | 检测仪表及传感器 | 14 | 5 |
| 第五章 | 自动控制仪表 | 4 | 5 |
| 第六章 | 执行器 | 4 | 5 |
| 第七章 | 简单控制系统 | 6 | 5 |
| 第八章 | 复杂控制系统 | 6 | 5 |
| 第九章 | 计算机控制系统 | 2 | 5 |
| 第十章 | 典型化工单元的控制案例 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |
|  | 合计学时 | 48 |  |

7.教学内容安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一讲（部分） | 绪论 | √理论/□实践 | 学时 | 1 |
| 基本要求：  （1）了解化工自动化的发展概况；  （2）理解化工自动化的意义及目的；  （3）掌握化工仪表及自动化系统的分类。  1.一级知识点  （1）化工仪表及自动化系统的内涵和分类  2.二级知识点  （1）了解化工自动化的发展概况；  （2）理解化工自动化的意义及目的；  3.三级知识点  …… | | | | |
| 第二讲（部分） | 自动控制系统基本知识 | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| 基本要求：掌握自动控制系统的过渡过程及其质量指标   1. 一级知识点   自动控制系统的组成；工艺管道及控制流程图；自动控制系统方块图；自动控制系统的过渡过程和品质指标。   1. 二级知识点   自动控制系统的分类；自控系统的表示形式  3.三级知识点  …… | | | | |
| 第三讲（部分） | 描述对象特性的参数 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 基本要求：  （1）了解化工过程的特点及其描述方法  （2）掌握描述对象特性的参数及其意义  1.一级知识点  研究被控对象特性的意义；描述对象特性的基本参数：放大系数、时间常数和滞后时间。  2.二级知识点  对象数学模型的建立  3.三级知识点  …… | | | | |
| 第四讲（部分） | **检测仪表及传感器** | √理论/□实践 | 学时 | 14 |
| 基本要求：  （1）了解压力单位及测压仪表。理解并掌握各类压力计的机构原理和工作原理。掌握压力计的选用及安装。  （2）了解节流现象与流量基本方程式。理解各类流量计的机构原理和工作原理。掌握差压式流量计和转子流量计工作原理。  （3）了解物位检测的意义及主要类型。理解零点迁移的原理并掌握具体的计算方法。掌握各类液位测量仪表的测量原理和使用场合。  （4）了解测温仪表的分类和温度检测的基本原理。理解热电偶温度计、热电阻温度计、温度变送器的测量原理。掌握补偿导线与冷端温度补偿的方法及相关计算，温度变送器实现远传的方法。  1.一级知识点  （1） 压力检测及仪表  （2） 流量检测仪仪表  （3） 物位检测计议表  （4） 温度检测及仪表  2.二级知识点  （1）测量过程和测量误差  （2）仪表的性能指标  3.三级知识点  （1）工业仪表的分类  （2）显示仪表 | | | | |
| 第五讲（部分） | **自动控制仪表** | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 基本要求：  （1）理解基本控制规律的含义及作用。  （2）掌握各种基本控制规律的特点；熟悉比例度、积分时间、微分时间对控制系统的影响。  （3）掌握过度过程的概念，各种调节规律对过度过程的影响。  1.一级知识点  （1）位式控制  （2）比例控制  （3）比例积分控制  （4）比例积分微分控制  2.二级知识点  （1）模拟式控制器  （2）数字式控制器  3.三级知识点  （1）可编程序控制器 | | | | |
| 第六讲（部分） | **执行器** | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 基本要求：  （1）了解执行器的作用及种类，理解气动执行器的结构与工作原理；  （2）掌握执行机构正反作用、控制机构正反装、执行器气开气关形式及其选择；  （3）理解控制阀的流量特性及其种类，了解电动执行器的组成及作用。  1.一级知识点  （1）气动薄膜控制阀  （2）阀门定位器  （3）数字控制阀和智能控制阀  2.二级知识点  电动控制阀  3.三级知识点  数字阀与智能控制阀 | | | | |
| 第七讲（部分） | **简单控制系统** | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| 基本要求：   1. 了解简单控制系统的结构、组成及作用； 2. 掌握简单控制系统中被控变量、操纵变量选择的一般原则； 3. 了解各种基本控制规律的特点及应用场合；掌握控制器正、反作用确定的方法； 4. 掌握控制器参数工程整定的方法。   1.一级知识点  （1）简单控制系统的设计  被控变量的选择；操纵变量的选择；测量元件特性的影响；控制器控制规律的选择  （2）简单控制系统的投运及参数的整定  2.二级知识点  （1)简单控制系统的结构与组成  (2)控制器参数工程整定的方法  3.三级知识点  控制系统操作中的常见问题的分析及解决 | | | | |
| 第八讲（部分） | 复杂控制系统 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| 基本要求：   1. 掌握串级控制系统的结构、工作过程、特点及应用场合； 2. 掌握串级控制系统中副变量的确定及主、副控制器正反作用的选择； 3. 了解串级控制系统中主副控制器参数的工程整定方法。理解设置均匀控制系统的目的及控制方案。 4. 解比值控制系统的各种类型，掌握单闭环比值控制方案的结构及特点。掌握前馈控制系统的结构、特点及应用场合。   1.一级知识点  （1）串级控制系统  （2）均匀控制系统  （3）比值控制系统  2.二级知识点  识读管道及仪表流程图  3.三级知识点  …… | | | | |
| 第九讲（部分） | 计算机控制系统 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| 基本要求：  （1）掌握直接数字控制（DDC）的PID算法。  （2）掌握CENTUM-CS的特点及基本组成。  （3）掌握CENTUM-CS在工业生产装置上的应用实例。  1.一级知识点  （1） 集散控制系统  （2）CENTUM-CS集散控制系统  （3）CENTUM-CS在工业生产装置上的应用实例  2.二级知识点  （1）计算机控制系统的组成  （2）计算机控制系统能够的特点  3.三级知识点  网络控制系统 | | | | |
| 第十讲（部分） | 典型化工单元的控制案例 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 基本要求：   1. 掌握离心泵和往复泵控制方案的特点。 2. 了解离心式压缩机防喘振控制的一般方法。 3. 理解传热设备控制的一般方法。理解精馏塔提馏段温控与精馏段温控的特点和方法。 4. 了解釜式、固定床、流化床反应器控制的一般方法。   1.一级知识点  （1）流体输送设备的控制  （2）传热设备的控制  （3）精馏塔的控制  （4）化学反应器的控制  2.二级知识点  生化过程控制方案  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。）

1. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合该课程的有关知识，为一生产工艺进行自控系统设计，包括被控变量、操作变量的确定，变送器、控制器、执行器的选择等。通过实践环节的学习和锻炼，使学生产生强烈的学习愿望或意向，形成学习活动动机。提高学生的学习兴趣，增强对知识的掌握和运用能力。

10.考核和评价方式

考核方式： 闭卷考试

成绩评定：

（1）平时成绩占30% ，形式有：出勤成绩×10％+作业成绩×10％+课堂表现×10％

（2）考试成绩占70%。，形式有：闭卷考试

11.教材和教学参考资料

推荐教材：

（1）《化工仪表及其自动化》（第四版）. 厉玉鸣主编.化学工业出版社.2016年

参考书目：

（1）化工自动化及仪表（第1版）. 王银锁主编. 石油工业出版社. 2011年

（2）《化工仪表及自动化例题习题集》.厉玉鸣主编. 化学工业出版社. 2005 年

（3）《过程自动化及仪表》.俞金寿主编. 化学工业出版社.2002 年

（4）《化工自动化及仪表》. 杨丽明主编. 化学工业出版社.2002

执笔人：王琳 教研室主任：乔占平 教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.05

# 《中级无机化学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210320 | | 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 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 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 | 4 |
| 第五章 | s区元素 | 4 |
| 第六章 | p区元素 | 6 |
| 第七章 | d区元素 | 6 |
| 第八章 | f区元素 | 2 |
| 第九章 | 生物无机化学 | 2 |
|  | 总学时 | 32 |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | | | √理论/□实践 | 学时 | 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 | 4 |
| **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 | 4 |
| **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 | 6 |
| **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 | 2 |
| **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.

# 《无机合成》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210321 | | 编写时间 | | 2016.08 | |
| 课程名称 | 无机合成化学 | | | | | |
| 英文名称 | Inorganic Synthesis Chemistry | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | |  |
| 任课教师 | 党元林、刘小娣 | 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

无机合成化学是无机化学的重要分支之一，它推动无机化学及相关学科的发展，随着特种实验技术的引入、合成化学的深入研究、合成反应的开发以及各学科间的相互渗透，无机合成化学发展到特种组成结构和聚集态的合成，以及定向设计合成。本课程系统地介绍了无机合成的实验技术与设备，并介绍了无机合成已成体系的配位化合物、簇合物、金属有机化合物的合成化学。同时，介绍了无机材料制备的科技前沿问题。具体要求如下：

知识目标：使学生了解特种条件下的无机合成反应，如高温、高压、低压、真空、水热、光化学、电化学等合成。使学生掌握常用的绿色合成技术和化学合成方法。使学生掌握无机合成的实验技术和设备。使学生了解学习特色化合物，如配合物、原子簇合物、金属有机化合物的制备。

能力目标：通过本课程的学习，培养和提高学生对所学知识和规律进行整理、归纳、总结和消化吸收的能力，培养学生围绕教学内容，阅读参考书籍和资料，自我扩充知识的能力。通过作业和课堂讨论，使学生学会简明扼要的表达自己解决问题的思路和步骤的能力。培养学生学会独立思考，深入钻研问题的习惯。

素质目标：通过教学帮助学生树立初步的辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，注意使学生在科学思维能力上得到训练和培养。

2. 课程教学目的与任务

学生通过本大纲规定的教学内容进行学习，使学生在掌握无机化学、分析化学、有机化学和物理化学等基本知识的基础上，学习和掌握无机化合物和无机材料制备的专业知识。培养学生设计合成无机化合物和无机材料的能力和利用参考资料的能力。

3. 课程内容简介

无机合成化学是一门专业选修课。介绍无机合成的实验技术与设备，经典合成技术和特殊合成方法，无机合成已成体系的配位化合物、簇合物、金属有机化合物的合成化学，典型无机材料的合成方法等有关知识。

4. 理论教学基本要求

学生通过学习无机合成化学，可以培养学生设计合成无机化合物和无机材料的能力和利用参考资料的能力，为今后的学习及毕业设计和未来的科研工作打下必要的无机合成基础。。

5. 教学方式与方法

多媒体辅助课堂教学，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：  党元林，男，硕士，教授，主讲无机合成化学；  刘小娣，女，博士，副教授，主讲无机合成化学。 | | | | |
| 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 |
| 刘小娣 | 女 | 副教授 | 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 | 辅助 |
| 黄群增 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |
| 赵 强 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |
| 叶立群 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |

7. 课时分配表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **章 次** | **内容** | **学 时** |
| 第1章 | 绪论 | 2 |
| 第2章 | 气体和溶剂 | 4 |
| 第3章 | 经典合成方法 | 4 |
| 第4章 | 软化学和绿色合成化学 | 6 |
| 第5章 | 特殊合成方法 | 4 |
| 第6章 | 极端条件下的合成化学 | 4 |
| 第7章 | 单晶生长 | 4 |
| 第8章 | 典型无机材料的合成 | 3 |
| 第9章 | 典型无机化合物的合成 | 3 |
| 总学时 | | 34 |

8. 教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一讲（部分） | 绪论 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解无机合成化学的几个基本问题；了解合成化学与反应规律问题；了解合成中的实验技术和方法问题；了解无机合成化学中的分离问题；了解无机合成化学中的结构鉴定和分析问题；掌握无机合成化学有关的专著和文献。  1.一级知识点  无机合成化学的内容；无机合成化学的热点领域；无机合成化学课程的要求。  2.二级知识点  无机合成化学与高新技术的关系；进行无机材料合成的思想方法。  3.三级知识点  无机合成化学在经济建设中的作用。 | | | | |
| 第二讲（部分） | 气体和溶剂 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**学习实验室中的气体的来源，制备，作为原料气，惰性气体，无氧无水操作体系的用途。掌握气体的净化，无氧操作。掌握一些常见气体以及挥发性化合物的制备和纯化，无氧无水合成实验操作方法。学习溶剂的选择和使用。了解合成反应和溶剂化效应，有机溶剂的提纯。  1.一级知识点  气体的制备；气体的安全使用和储存；溶剂的主要类型；非水溶剂在无机合成中的应用。  2.二级知识点  气体的净化；溶剂化效应；溶剂的提纯。  3.三级知识点  无水无氧实验操作；溶剂的选择。 | | | | |
| 第三讲（部分） | 经典合成方法 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解化学气相沉积法。掌握高温的获得和测量，高温合成反应的类型。掌握低温技术的获得，低温化合物的分离。了解高压的产生和测量，掌握人造金刚石的高压合成。了解真空的获得，真空的测量和实验室中常用的真空装置和操作单元；了解电弧法和熔渣法的定义的应用。  1.一级知识点  高温的获得和测量；高温合成反应的类型；低温的获得、测量和控制；高压下的无机合成；人造金刚石的高压合成；实验室中常用的真空装置和操作单元。  2.二级知识点  化学气相沉积法；高温固相反应；低压合成的概念。  3.三级知识点  低温合成；高压的产生和测量；稀土复合氧化物的高压合成；热熔法；低压合成。 | | | | |
| 第四讲（部分） | 软化学和绿色合成方法 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握软化学和绿色化学的概念和关系；了解前驱体法的定义、应用、特点和局限性；掌握溶胶-凝胶法的定义和反应机理；了解拓扑化学反应的定义和分类；掌握低温固相反应的反应机理、规律和应用；掌握水热合成技术的特点的应用范围；了解流变相反应法的定义及应用实例。  1.一级知识点  绿色化学和软化学的关系；溶胶-凝胶法的定义及反应机理；水热法的机理、特点及应用；助溶剂法的应用。  2.二级知识点  先驱物法的概念及特点；低温固相反应的反应机理、规律及应用；流变相反应法。  3.三级知识点  拓扑化学反应的特点及类型。 | | | | |
| 第五讲（部分） | 特殊合成方法 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解电化学合成的一些基本概念，掌握水溶液中的电沉积方法和熔盐电解的特点及应用；了解光化学合成的概念、基本原理和在配位化合物合成中的应用；掌握微波合成的概念和应用；掌握自蔓延合成的定义、特点和应用。  1.一级知识点  电化学的一些基本概念；含高价态元素化合物的电氧化合成；水溶液中的电沉积；光化学反应的基本原理；微波的水热合成；自蔓延高温合成。  2.二级知识点  熔盐电解；配位化合物的光化学合成；微波燃烧合成和微波烧结。  3.三级知识点  非水溶液中无机化合物的电解合成；光化学气相沉积制备半导体薄膜；微波辐射法在无机固相合成中的应用；生物合成法。 | | | | |
| 第六讲（部分） | 极端条件下的合成化学 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解超高温超高压合成方法的特点；了解等离子体的概念、获得和应用；掌握溅射合成法和离子束合成法的区别和特定；了解激光物理气相沉积法和失重合成的定义和应用实例。  1.一级知识点  热等离子体和冷等离子体的获得；等离子体在合成化学中的应用；溅射合成的特点和装置；离子束合成技术。  2.二级知识点  超高温超高压合成；钡铁氧体薄膜的溅射合成；非晶态合金薄膜及复合氧化物薄膜的合成；激光物理气相沉积法。  3.三级知识点  等离子体化学气相沉积；PTC电子陶瓷薄膜的溅射合成；失重合成。 | | | | |
| 第七讲（部分） | 单晶生长 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握单晶的结构特点；掌握从溶液中生长晶体的方法特点及原理；了解水热法生长晶体的技术；了解从熔体中生长晶体的方法的类型和特点；了解高温固相法和流变相反应法生长单晶的过程。  1.一级知识点  从溶液中生长晶体的方法；水热法生长晶体的过程；从熔体中生长晶体的特点及方法；坩埚移动法；区熔法。  2.二级知识点  人造水晶和红宝石的水热合成；提拉法。  3.三级知识点  高温固相法生长单晶；流变相反应法生长单晶。 | | | | |
| 第八讲（部分） | 典型无机材料的合成 | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| **教学要求：**了解精细陶瓷材料和传统陶瓷的区别，掌握精细陶瓷的制备过程和影响因素；掌握纳米材料的基本理论和制备方法；了解非晶态材料的概念和合成方法；了解沸石分子筛的合成；了解色心晶体的含义和制备方法。  1.一级知识点  精细陶瓷的生产过程及影响因素；纳米粒子的基本理论及特性；非晶态材料的结构；色心晶体的含义及类型。  2.二级知识点  精细陶瓷的概念；纳米粒子的制备；非晶态材料的制备；沸石分子筛催化材料的合成。  3.三级知识点  色心晶体的制备。 | | | | |
| 第九讲（部分） | 典型无机化合物的合成化学 | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| **教学要求：**了解配位化合物的合成方法；掌握有机金属化合物的分类和成键特征，了解典型有机金属化合物的合成；了解金属簇合物的定性及合成；了解非化学计量比化合物和标记化合物的合成。  1.一级知识点  有机金属化学的概念；羰基化合物、蔡斯盐和二茂铁的结构特点；金属簇合物的分类及基础知识；硼笼簇合物的结构类型。  2.二级知识点  有机金属化合物的合成；金属簇合物的合成；非化学计量比化合物的合成。  3.三级知识点  经典配位化合物的合成；标记化合物的合成。 | | | | |

9. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

结合无机合成化学学科的产生发展史、无机合成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。按照无机合成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。 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%）

另一种方式考核，结合本课程的特点，写一篇论文，进行考核。

11. 教材和教学参考资料

教 材：无机合成化学（第二版） 张克利等编 武汉大学出版社。

参考书：无机合成与制备化学 徐如人，庞文琴主编 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

# 《有机合成》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210322 | | 编写时间 | | | 2016.8 | |
| 课程名称 | 有机合成 | | | | | | |
| 英文名称 | Organic Synthesis | | | | | | |
| 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 | 杨 浩、柳文敏、毛武涛、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 | 有机化学 | | | | | | |

1. 课程教学目标

《有机合成》是高师本科化学专业的一门选修课程。通过系统学习有机合成的重要反应、重要方法和重要试剂以及有机合成策略、技巧和有关理论，使学生掌握有机合成中正确的思维方法；掌握设计有机化合物合成路线的基本技能；了解有机合成领域的新成果和发展趋势；培养学生灵活运用所学知识、综合分析和解决问题的能力。

具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握有机化学基本理论、基本反应、有机合成基本反应知识的能力，了解有机合成的新方法、新试剂、新成果。

能力目标：掌握有机合成路线设计的基本方法和技巧，培养学生独立、自主学习能力、探求知识的思维能力和思维习惯，培养学生综合运用知识的能力和创新能力。

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职业素养。

2.课程教学目的与任务

有机合成课程是高等学校化学专业的学科基础选修课程，使学生在学习有机化学的基础上，较系统地掌握有机合成的基本理论、基本知识、基本技能及有机合成的基本思想和方法；了解有机化合物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；了解有机合成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，为其今后从事有机化学相关工作和学习深造打下理论基础。

3.课程内容简介

本课程为大学本科化学、应用化学专业的学科基础选修课程，学分数2，总学时数34，主要讲授内容是有机反应、有机化合物的相互转化、有机合成路线设计的基本方法和技巧、典型有机化合物的拆分，介绍有机合成领域发展的前沿及应用。

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结构特点及合成方法；掌握典型有机化合物的拆分方法和技巧；掌握“逆合成”合成分析方法；掌握主要有机合成理论。了解有机合成领域发展前沿及趋势。

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合成理论、“逆合成”合成分析方法、典型有机化合物的拆分方法和技巧等难度较大部分; 导学内容是易于学生自学或与基础有机化学联系紧密内容(如重要有机化合物的结构特点、合成方法及用途) ; 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。 教学方法采取“讲练结合”形式通过合理调配教学内容, 形成课堂学习、课内练习与课外学习互补, 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多年从事有机合成、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 | 有机合成、有机化学教学 |
| 柳文敏 | 女 | 教 授 | 化学与制药工程学院 | 有机合成、药物合成教学 |
| 毛武涛 | 男 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 有机合成、有机化学教学 |
| 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 |
| 6，7 | 氧化反应和还原反应 | 6 |  |
| 8 | 保护基与官能团的保护 | 2 |  |
| 4 | 导向基与合成的导向 | 2 |  |
| 3 | 逆合成法 | 3 |  |
| 3 | 分子的拆分法 | 18 |  |
| 1 | 近代有机合成方法 | 3 |  |
|  | 总学时 | 34 |  |

8.教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 氧化反应和还原反应 | □理论/□实践 | | 学时 | 6 |
| **教学要求**: 熟悉氧化各种官能团的氧化试剂；掌握各氧化试剂的氧化能力与选择性；熟悉还原各种官能团的还原试剂；掌握各还原试剂的氧化能力与选择性。  1. 一级知识点  (1) 醇羟基的氧化反应  (2) 碳-碳双键的氧化反应  (3) 催化氢化反应  (4) 氢化物—转移试剂还原  2. 二级知识点  (1) 酮的氧化反应  (2) 芳烃侧链与烯丙位的氧化反应  (3) 溶解金属还原反应  (4) 其他还原试剂  3. 三级知识点  基础有机化学部分学习的各类有机化合物的氧化、还原反应 | | | | | |
| 第二部分 | 保护基与官能团的保护 | | □理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求**:掌握不同官能团的保护方法及其在合成中的应用。  1.一级知识点  羟基的保护与去保护；羰基的保护与去保护；氨基的保护与去保护；碳—氢键的保护与去保护  2.二级知识点  保护基；不同官能团的保护方法及其在合成中的应用  3.三级知识点  有关保护脱保护的例题及练习题 | | | | | |
| 第三部分 | 导向基与合成的导向 | □理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| **教学要求**: 熟悉导向基的分类；掌握引入活化基团或钝化基团以提高合成选择性的方法  1.一级知识点  重要的活化导向、钝化导向方法  2.二级知识点  导向基的分类；引入活化基团或钝化基团以提高合成选择性的方法  3.三级知识点  有关合成导向的例题及练习题 | | | | | |
| 第四部分 | 逆合成法 | □理论/□实践 | | 学时 | 3 |
| **教学要求**：了解逆合成法的涵义和合成路线的类型；理解原料的选择原则；掌握设计合成路线的具体步骤和书写合成路线的通则。  1.一级知识点  逆合成法的涵义、逆合成分析法、合成子与等价试剂、合成路线的类型、设计合成路线的具体步骤  2.二级知识点  原料的选择、书写合成路线的通则、立体构型的要求  3.三级知识点  绿色合成、原子经济性 | | | | | |
| 第五部分 | 分子的拆分法 | □理论/□实践 | | 学时 | 18 |
| **教学要求**：介绍分子切断基本原则和分子拆分的技巧；熟悉重要类型化合物的拆开法；掌握分子的特殊结构及特殊官能团的常用的拆开方法。  1.一级知识点  单官能团化合物的拆开（醇、醇衍生物）；  双官能团化合物的拆开（β-羟基羰基化合物、α,β-不饱和羰基化合物、1,3-二羰基化合物、1,5-二羰基化合物、1,6-二羰基化合物）。  2.二级知识点  饱和烃、烯烃、芳烃衍生物、羧酸及羧酸衍生物、1,4-二羰基化合物、1,1-二官能团化合物  3.三级知识点  各类典型有机化合物的拆分例题及练习题 | | | | | |
| 第六部分 | 近代有机合成方法 | □理论/□实践 | | 学时 | 3 |
| **教学要求**：了解近代有机合成的方法。  1.一级知识点  不对称合成反应、相转移催化反应、微波辐射有机合成  2.二级知识点  固相合成法；一锅合成法；无溶剂反应；声化学反应；组合合成法。  3.三级知识点  不对称合成反应的意义、不对称合成反应的反应效率、不对称催化反应 | | | | | |

（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

结合有机合成化学的产生发展史、有机化合物与生产生活联系紧密的特点，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。按照有机合成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。如有机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；涉及有机合成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。 结合有机合成课程特点, 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、开展讨论或课堂练习完成情况评定。

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

11.教材和教学参考资料

教材：《有机合成化学与路线设计》，巨勇等 编著，清华大学出版社出版，2007年。

主要参考书：

1、王玉炉主编，《有机合成化学》，科学出版社，2005 年。

2、李长轩编，《有机合成设计》，河南大学出版社，1995年。

3、吴毓林等编，《现代有机合成化学》，科学出版社，2001年。

4、黄宪编，《有机合成》（第一版），高等教育出版社，1992年。

执笔人：杨浩 教研室主任：王志强 教学副院长：包晓玉 编写日期：

# 《高等有机化学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210323 | | 编写时间 | | | 2016.08 | |
| 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 | |  |
| 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 | 53210324 | | 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 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 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 | 4 |
|  | 合计学时 | 34 |

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 | 4 |
| **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

# 《应用电化学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210325 | | 编写时间 | | | 2016.4 | |
| 课程名称 | 应用电化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Applied Electrochemistry | | | | | | |
| 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 | 大学计算机 | | | | | | |

1.课程教学目标

应用电化学是高等院校化学专业的一门主要专业课程，它是物理化学的一个分支学科。运用数学、物理的有关理论、方法和电化学基本原理，解决科学研究和生产实际中涉及电化学应用领域内有关金属腐蚀、金属电沉积及化学电源等方面的实际问题。为学生将来从事电化学工业领域工作、科学研究及开拓新技术打下坚实基础。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：通过本课程的学习，使学生掌握电化学基础知识及基本原理和基本概念；了解常用化学电源的种类及充放电原理、电解工业的原理及工艺，金属的表面修饰和金属的腐蚀及防腐。

能力目标：通过本课程的学习，使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。

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

本课程目的是在已学过一些先修课程（物理化学、有机化学 电极过程动力学）的基础上，运用数学、物理的有关理论、方法和电化学基本原理，解决科学研究和生产实际中涉及电化学应用领域内有关金属腐蚀、金属电沉积及化学电源等方面的实际问题。

开设本门课程的任务是使学生了解各种化学电源的基本原理、结构和制造过程，以及利用电解制造金属、电镀层和各种不同化学产品的可能途径。为学生将来从事电化学工业领域工作、科学研究及开拓新技术打下坚实基础。。

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2，总学时数34。《应用电化学》主要讲授内容是：电化学基础、化学电源、金属表面精饰、无机物的电解工业、有机物的电解合成、电化学腐蚀与防护。

4.理论教学基本要求

通过本课程的学习，使学生了解电化学基础知识及基本原理，初步学会分析和解决电化学应用领域中各种实际问题的能力。通过教学的各个环节，要求学生了解化学能转变为电能的过程，以及利用电能制造金属，电镀层和各种不同化学产品的可能途径。通过课内教学、讨论，培养学生具备坚实的专业基础知识，对电化学工业领域有深刻的了解。

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). 精讲内容主要是电化学的相关基础理论知识、电化学的研究方法、各种化学电池的充放电原理、氯碱工业三种电解生产方法、有机物的电解合成、电化学腐蚀与防护等; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容，如化学电源的选择和应用、电镀工艺、己二腈的传统生产线路——化学合成法等。研讨内容是国内外燃料电池的研究现状、金属电沉积过程中表面活性物质的作用、阳极氧化反应、阴极还原反应等，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：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。有着良好的电化学基础知识与理论知识。 | | | | |
| 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 | 主讲 |
| 杨奇超 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |
| 赵伟 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |

7.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 | 电化学理论基础 | 8 | 4 |
| 第二章 | 化学电源 | 6 | 4 |
| 第三章 | 金属表面精饰 | 6 | 4 |
| 第四章 | 无机物的电解工业 | 6 | 4 |
| 第五章 | 有机物的电解合成 | 4 | 4 |
| 第六章 | 电化学腐蚀与防护 | 4 | 4 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

8.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 电化学理论基础 | ■理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求**：通过本章教学，使学生明确应用电化学的学科性质、基本内容和学习意义，掌握电化学的相关基础理论知识。了解本门课程的教学要求和学习方法。。  1.一级知识点  电化学的相关基础理论知识、电化学的研究方法、电化学过程热力学和法拉第过程  2.二级知识点  电极的电容和电荷、双电层理论概要  3.三级知识点  电极反应种类和机理、影响电极反应速度的因素、电极的极化 | | | | |
| 第二部分 | 化学电源 | ■理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**通过本章教学，使学生明确化学电源的分类，各种化学电池的构造、性能及充放电过程及原理。了解当前化学电池的研究进展和前沿。  1.一级知识点  化学电源的主要性能、各种化学电池的充放电原理  2.二级知识点  化学电源的选择和应用、一次电池的通性及应用、二次电池的一般性质及应用、燃料电池的特点和分类  3.三级知识点  国内外燃料电池的研究现状 | | | | |
| 第三部分 | 金属表面精饰 | ■理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**通过本章教学，使学生掌握金属电沉积原理及金属电沉积过程中表面活性物质的作用，电镀生产工艺和几种典型的电镀过程，金属的阳极氧化。  1.一级知识点  金属电沉积原理、金属的阳极氧化  2.二级知识点  电镀工艺  3.三级知识点  金属电沉积过程中表面活性物质的作用、几种典型的电镀过程 | | | | |
| 第四部分 | 无机物的电解工业 | ■理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**通过本章教学，使学生掌握典型的无机物电解工业，包括氯碱工业，氯酸盐、  高氯酸盐的电解合成，锰化合物的电解合成以及电解法生产过氧化氢等，掌握这些工艺的原理，工艺流程及电解过程中应注意的问题等。  1.一级知识点  氯碱工业三种电解生产方法、氯酸钠与高氯酸钠的电解工艺。  2.二级知识点  电解法生产过氧化氢  3.三级知识点  氯碱工业未来发展的展望 | | | | |
| 第五部分 | 有机物的电解合成 | ■理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**通过本章教学，使学生掌握一些典型的无有机物电解工业，如己二腈、苯二酚的电解合成等，掌握电解合成原理，工艺流程及电解过程中应注意的问题等。了解有机化合物的电化学氟化，国内外有机电解合成研究动向。  1.一级知识点  己二腈和苯二酚的电解合成法原理和电解方法  2.二级知识点  己二腈的传统生产线路——化学合成法   1. 三级知识点   阳极氧化反应、阴极还原反应 | | | | |
| 第六部分 | 电化学腐蚀与防护 | ■理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**通过本章教学，使学生掌握金属腐蚀与防护的意义，电化学腐蚀的原理，以及金属的电化学防腐的方法。   1. 一级知识点   金属电化学腐蚀的原理、防腐原理  2.二级知识点  腐蚀电池  3.三级知识点  金属腐蚀与防护的意义 | | | | |

（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

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：杨辉，卢文庆主编，《应用电化学》，科学出版社，2001年3月。

参考书：

1.F .C.Anson,黄慰曾等编译，《电极过程动力学导论》，科学出版社，2002年

2. 田昭武主编，《电化学研究方法》，科学出版社，1984年

3.李国欣主编，《新型化学电源导论》，复旦大学出版社，1992年

4.陆兆锷主编，《电极过程原理和应用》，高等教育出版社，1992年

5.王光信主编，《有机电合成导论》，化学工业出版社，1997年

6.曹楚南主编，《腐蚀电化学》，化学工业出版社，1995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：2016年4月

# 《化学反应设备》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210326 | | 编写时间 | | | 2016.5 | |
| 课程名称 | 化学反应设备 | | | | | | |
| 英文名称 | Chemical reaction equipment | | | | | | |
| 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 | 程新峰 | 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 | 物理化学、化工原理、精细化学品合成原理 | | | | | | |

1. 课程教学目标

化学反应设备是整个化工生产的核心装置，通过化学反应设备课程的学习，能够使学生在化工原理的基础上，进一步了解化工过程与设备，从而为各种化工产品的生产和开发打下必要的工程基础。它是培养化工工程技术人才和复合型人才的整体知识结构及能力结构的重要组成部分，同时也为学生走向工作岗位打下坚实的基础。

1. 课程教学目的与任务

化学反应设备是应用化学专业精细化工方向的一门个性化专业选修课程，通过该课的学习，使学生在完成物理化学、化工原理、精细化学品合成原理等专业课的基础上学习化工产品生产的主要单元反应过程对反应器的要求及反应器的类型，进一步学习化工反应器的设计与分析。掌握反应器设计与分析的最基本原理和处理方法，了解化学反应工程的发展趋势和方向，初步具备对工业反应器进行设计与分析之能力。

1. 课程内容简介

本课程适合化学工程与工艺、应用化学等专业类的本科学生，主要内容包括化学反应器的基础知识，列举代表性反应器，例如釜式反应器、管式反应器、固定床反应器、流化床反应器、气液相反应器等，重点介绍上述反应器的基本结构、特点、工业应用、简单工艺计算及设备运行、操作维护内容。

4.理论教学基本要求

本课程的教学应贯彻应用性原则和重视素质培养原则。要求理论分析与设计方法相结合，理论教学主要是讲清概念，学会应用，对数学推导一般不作演绎。要重视分析实例、课堂讨论、习题等教学环节，同时将课程内容与生产实习、课程设计、毕业设计相结合，培养学生理论联系实际的能力。

化学反应工程中的“三传一反”是课程教学的核心内容，是学好其他部分内容的基础，应着重抓好。其余教学内容则可根据各专业的特点和安排学时（或学分）的多少选择讲授。对应用化学专业则要抓好化学反应器的选型及优化，讲课要结合化工行业的实际，并允许对教学内容做必要调整和组合。

5.教学方式与方法

本课程主要采用多媒体辅助教学。在课堂教学中，采用启发、讨论、学生展示、课堂讲评和案例教学方式，引导学生积极主动地思考，提高学生分析及解决问题的能力。

6.主讲教师简介和团队成员情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  程新峰，男，2016.6月毕业于中国科学院大学。2016.7-至今在南阳师范学院任教，主要担任了化工设备基础、化学反应设备、CAD实训、化工安全导论与环境评价等课程的主讲工作，在教学过程中本人经常查阅有关专业书籍和杂志，并通过互联网了解最新的专业动态，认真钻研教材，虚心向老教师、同事学习，且经常与学生沟通交流，初步建立起自己的教学风格，获得同行和学生们的普遍认可。  目前程新峰同志一直致力于化学化工新型材料的合成及其性能研究工作，且已取得一定的成绩。入职以来，积极申报各类研究项目，现主持校级科研项目1项，省级项目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 |
| 乔占平 | 男 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 刘光印 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
|  |  |  |  |  |

课时分配表：（本课程开设时间为一学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章次 | 内容 | 学时 | 开课学期 |
| 第一章 | 化学反应过程基础知识 | 8 | 5 |
| 第二章 | 釜式反应器 | 4 | 5 |
| 第三章 | 管式反应器 | 6 | 5 |
| 第四章 | 固定床反应器 | 4 | 5 |
| 第五章 | 流化床反应器 | 4 | 5 |
| 第六章 | 气液相反应器 | 4 | 5 |
| 第七章 | 其他反应器简介 | 4 | 5 |
|  | 合计学时 | 34 |  |

7.教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 化学反应过程基础知识 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 8 |
| **教学要求**：掌握反应过程中的基本概念和常用物理量的计算；理解动力学基本概念、常见动力学方程的表示方法和工程应用；掌握反应器内理想流动和非理想流动的特征。  1.一级知识点：   1. 反应过程中的基本概念和常用物理量的计算 2. 动力学基本概念、常见动力学方程的表示方法和工程应用 3. 均相和非均相反应过程的特征 4. 反应器内理想流动和非理想流动的特征 5. 不同非均相反应过程的传质、传热原理   2.二级知识点:本征动力学和宏观动力学的区别与联系。  3.三级知识点:分析反应活化能和反应温度间的关系，具备控制反应温度的技能。 | | | | | | | |
| 第二部分 | 釜式反应器 | | 理论/□实践 | | 学时 | | 4 |
| **教学要求**：掌握釜式反应器的基本结构、特点；理解理想间歇、连续操作釜式反应器的物料、热量计算。   1. 一级知识点: 2. 釜式反应器的基本结构、特点及工业应用 3. 理想间歇、理想连续操作釜式反应器的计算 4. 釜式反应器的热稳定性问题 5. 理想间歇、连续操作釜式反应器的物料、热量计算   2. 二级知识点:釜式反应器的操作技能。 | | | | | | | |
| 第三部分 | 管式反应器 | | 理论/□实践 | | | 学时 | 6 |
| **教学要求**：掌握管式反应器的结构、特点以及工业应用；理解反应器型式和操作方式的优化选择。   1. 一级知识点： 2. 管式反应器的结构、特点以及工业应用 3. 连续操作管式反应器的基本工艺计算 4. 根据化学反应的动力学特征正确优化选择反应器的型式和操作方式 5. 反应器型式和操作方式的优化选择   2. 二级知识点：管式反应器的操作规程 | | | | | | | |
| 第四部分 | 固定床反应器 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 4 |
| **教学要求**：掌握固定床反应器的种类、基本结构及工业应用；理解固定床反应器的简单计算；了解固定床反应器的传质、传热规律。   1. 一级知识点: 2. 固定床反应器的种类及基本结构 3. 固定床反应器的生产原理 4. 固定床反应器的简单计算 5. 根据生产过程要求选择合适的固定床反应器 6. 分析固定床反应器的传质、传热规律 7. 固定床反应器的基本操作及日常维护   2. 二级知识点:固定相反应动力学方程的确定 | | | | | | | |
| 第五部分 | 流化床反应器 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 4 |
| **教学要求**：掌握流化床反应器的种类、基本结构及工业应用；掌握流化床反应器的传质、传热机理及固体流态化的基本原理。  1.一级知识点：  （1）流化床反应器的工艺计算  （2）流化床反应器模型计算及内部构件的作用  （3）流化床反应器主体结构尺寸的计算  （4）流化床反应器的操作特点  （5）流化床反应器常见问题的避免措施与处理方法  （6）流化床反应器的传质、传热机理及固体流态化的基本原理。  2. 二级知识点：流化床反应器的工艺计算、模型计算及各部件的设计方法 | | | | | | | |
| 第六部分 | 气液相反应器 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 4 |
| **教学要求**：掌握气液相反应器的种类及基本结构；理解鼓泡塔反应器的生产原理和简单计算。   1. 一级知识点： 2. 气液相反应器的种类及基本结构 3. 鼓泡塔反应器的生产原理 4. 鼓泡塔反应器的简单计算 5. 气液相反应器的基本操作及日常维护   2. 二级知识点：鼓泡塔反应器的经验法、数学模型法计算 | | | | | | | |
| 第七部分 | 其他反应器简介 | 理论/□实践 | | 学时 | | | 4 |
| **教学要求**：了解气液固三相反应器、生化反应器、电化学反应器的种类及基本结构；理解各反应器中流体流动、传质以及传热特点。  1. 一级知识点：  （1）气液固三相反应器、生化反应器、电化学反应器及聚合反应器的基本结构  （2）气液固三相反应器、生化反应器、电化学反应器及聚合反应器中流体流动、传质以及传热特点  重点：各种反应器的结构特征。  难点：反应器中流体流动、传质以及传热特点。  2. 二级知识点：气液固三相反应器、生化反应器、电化学反应器及聚合反应器的典型操作 | | | | | | | |

8.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

针对各种化学反应设备的生产操作特点，学生根据实际生产工艺中有关流体流动、传质以及传热要求，通过查找资料、准备讲义、小组讨论等方式，在课堂上利用ppt自主讲授有关设备设计选型及工艺计算等相关内容。教师主要负责讲评。

9.考核和评价方式

考核方式以闭卷为主，主要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；成绩评定包括期末考核成绩(70 %)和平时成绩（30 %）。

10.教材和教学参考资料

教材：杨西萍，[李倩](http://xueshu.baidu.com/s?wd=author:(%E6%9D%8E%E5%80%A9)%20&tn=SE_baiduxueshu_c1gjeupa&ie=utf-8&sc_f_para=sc_hilight=person)．化工反应原理与设备（第二版），北京：化学工业出版社，2015．

主要参考书：

1. 张晓娟．精细化工反应过程与设备．北京：中国石化出版社，2008．

2. 朱炳辰．化学反应工程（第五版）．北京：化学工业出版社，2012．.

3. 陈甘棠．化学反应工程（第三版）．北京：化学工业出版社，2011．

执笔人：程新峰 教研室主任：乔占平

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.5

# 《现代仪器分析》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210327 | | 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：

# 《配位化学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210328 | | 编写时间 | | | 2016.8 | |
| 课程名称 | 配位化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Coordination chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | |  |
| 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、物理化学 | | | | | | |

1.课程教学目标

21世纪的配位化学是处于现代化学中心地位的二级学科。配位化学一方面自身在不断发展丰富和完善，同时也与其它相关学科联系，渗透、交融地非常密切。新配合物、新理论和新成果不断涌现。本课程是在应用化学本科专业学生修完无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等课程之后开设的一门专业选修课。本课程主要介绍配位化学的基本原理和知识，现代配位化学的新知识、新物质、新领域、新成果、进展及趋势。通过本课程的学习，使学生完整的掌握配位化学的知识体系，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；使学生了解配位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：培养学生掌握配位化学的基本知识、基本理论及研究任务；了解配位化学的新领域、新成果、新知识和未来的发展趋势；了解配位化学与其他学科相互交叉、渗透和融合的特点。

能力目标：使学生对配位化学的知识具有一定的系统性和覆盖面，掌握理论与事实；培养学生运用先行课所学的理论知识来解决配位化学的实际问题；使学生了解配位化学的新领域、新知识和新成就，拓展和加深知识的层面和深度，培养学生不断吸取新知识和新技术的能力；培养学生独立思考和自主学习的能力，提高学生综合运用所学知识和解决问题的能力；训练和培养学生的科学思维能力。

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

配位化学课程是高等学校应用化学专业的专业选修课程。本课程使学生完整的掌握配位化学的知识体系，主要任务是系统介绍配位化学的基本知识和基本理论等；重点介绍各种类型的配合物及配位化学与其它学科的相互紧密联系和交叉渗透；了解配合物在各方面的广泛应用；展望配位化学发展新趋势、新特点；拓宽学生的知识视野，丰富配位化学知识。

3.课程内容简介

本课程为大学本科应用化学专业的重要的专业选修课，学分数2，总学时数34。本课程主要讲授配合物的基本概念、立体化学、配合物的合成、价键理论、晶体场理论、分子轨道理论、配位场理论；介绍配合物的热力学和动力学知识，介绍金属螯合物、π-酸配体配合物和π-配合物等特殊类型的配合物。并在此基础上讲述配位化学所涉及的新理论、新领域、新知识和新配合物，介绍配位化学的发展前沿合未来的发展趋势。

4.理论教学基本要求

通过该门课程学习，使学生掌握配位化学的重要理论，包括价键理论、晶体场理论、分子轨道理论、配位场理论等；掌握配合物的热力学和动力学内容；总结、归纳和掌握特殊类型配合物的合成、成键方式和应用等。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特殊类型配合物的成键方式等难度较大部分；导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容(如配合物的合成、性质和应用)；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配位化学中的应用，了解该课程与有机化学、分析化学、结构化学、催化化学和生物化学等领域的联系和渗透。另外，在教学过程中，根据具体内容，采取课堂讨论、提问、学生讲授和教室讲评等教学方法。

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：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 配合物的基本概念 | 2 |  |
| 第二章 | 配合物的化学键理论 | 4 |  |
| 第三章 | 配合物的合成 | 2 |  |
| 第四章 | 配合物的反应动力学 | 5 |  |
| 第五章 | π-酸配体配合物 | 5 |  |
| 第六章 | π-配合物 | 4 |  |
| 第七章 | 特殊类型配合物 | 4 |  |
| 第八章 | 超分子化学 | 4 |  |
| 第九章 | 功能配合物 | 4 |  |
|  | 总学时 | 34 |  |

7.教学内容安排及要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 配合物的基本概念 | | | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解配位化学研究的内容及发展趋势；复习配合物的定义、组成、命名、分类；学习特殊配合物的化学式书写及命名；掌握配合物的几何异构、旋光异构及其它异构等。  1.一级知识点：   1. 配合物的命名； 2. 配合物的几何异构及其它异构等。   2.二级知识点：   1. 配位化学研究的内容及发展趋势； 2. 特殊配合物的化学式书写及命名。   3.三级知识点：  (1) 配合物的定义、组成和分类；  (2) 配合物的旋光异构。 | | | | | | |
| 第二部分 | 配合物的化学键理论 | | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握价键理论对配合物成键和空间构型及配合物性质的解释：掌握晶体场理论在解释配合物性质方面的应用；了解配位场理论处理配合物成键结构的方法；了解分子轨道处理配合物成键的方法论；运用各种理论解释常见配合物的成键，空间构型及性质。  1.一级知识点：   1. 晶体场理论的基本要点； 2. 姜-泰勒效应； 3. 配合物的可见紫外光谱。   2.二级知识点：  (1) 价键理论及应用；  (2) 晶体场理论的应用。  3.三级知识点：  (1) 配位场理论；  (2) 分子轨道理论。 | | | | | | |
| 第三部分 | 配合物的合成 | | | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握合成配合物的常用方法；掌握取代反应、热分解反应的原理；了解配合物合成的实例；熟悉典型配合物的特殊合成方法。  1.一级知识点：   1. 利用氧化还原反应合成配合物； 2. 模板合成法。   2.二级知识点：   1. 利用取代反应合成配合物； 2. 利用热分解反应合成配合物。   3.三级知识点：  (1) 固相合成法；  (2) 顺反异构体的合成和光学异构体的合成。 | | | | | | |
| 第四部分 | 配合物的反应动力学 | | | √理论/□实践 | 学时 | 5 |
| **教学要求：**了解配合物的活性、惰性和热力学稳定性的区别；掌握平面正方形配合物、八面体配合物取代反应的取代反应机理及影响速率的因素；了解电子转移反应的内界机理、外界机理。   1. 一级知识点： 2. 活性和惰性配合物； 3. 配合物取代反应的机理； 4. 八面体配合物的取代反应； 5. 反位效应。 6. 二级知识点： 7. 活化配合物理论 8. 平面正方形配合物的取代反应； 9. 电子转移反应的内界机理、外界机理。 10. 三级知识点:   (1) 配合物的活性、惰性和热力学稳定性的区别。 | | | | | | |
| 第五部分 | π-酸配体配合物 | | | √理论/□实践 | 学时 | 5 |
| **教学要求：**掌握金属羰基配合物、羰基簇合物的制备、化学键、性质及应用；学会运用EAN规则判断配合物的稳定性等；掌握CN-、NO、双氮配合物的成键特征。   1. 一级知识点： 2. 有效原子序数规则； 3. 羰基配合物的成键特征； 4. 分子氮配合物的成键特征。 5. 二级知识点： 6. 亚硝酰配合物的化学键； 7. 氰基配合物的成键特征。 8. 三级知识点： 9. 金属羰基配合物的制备、性质和应用；   (2) 氮分子的活化。 | | | | | | |
| 第六部分 | π-配合物 | | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握zeise salt盐的制备及结构；掌握Cr(C6H6)2、Fe(C5H5)2的制备、化学键及性质；了解π-配合物的应用。   1. 一级知识点： 2. 炔烃配合物的成键特征及性质； 3. 二茂铁的结构和化学键； 4. 二苯铬的成键特征。 5. 二级知识点：   (1) 蔡斯盐的制备及结构；  (2) 二苯铬的合成及性质。  3.三级知识点：  (1) 夹心配合物的类型；  (2) 二茂铁的合成、性质和应用。 | | | | | | |
| 第七部分 | 特殊类型配合物 | | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解分子氢配合物的成键方式和合成；了解生命体中的典型配合物，血红蛋白，肌红蛋白等的结构；掌握多酸配合物的合成、结构、通性及应用。   1. 一级知识点： 2. 生命体中的大环配合物，血红蛋白，肌红蛋白等； 3. 分子氢配合物的成键特征； 4. 煤气中毒的配位化学解释。 5. 二级知识点：   (1) 多酸配合物的命名和结构；  (2) 叶绿素的结构。   1. 三级知识点   (1) 大环配合物的类型及命名；  (2) 多酸配合物的合成、性质及应用。 | | | | | | |
| 第八部分 | 超分子化学 | | √理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解超分子化学的含义及其基本概念；掌握生命体系中的超分子化学现象；掌握以冠醚、环糊精为受体的分子识别、分子组装；了解与金属配合物有关的分子器件。   1. 一级知识点： 2. 生命现象中的超分子化学； 3. 以冠醚、环糊精为受体的分子识别和分子组装。 4. 二级知识点： 5. 超分子化学的基本概念； 6. 分子识别、分子组装。   三级知识点:  (1) 与金属配合物有关的分子器件。 | | | | | | |
| 第九部分 | | 功能配合物 | √理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握配位催化的基本原理及其应用；了解配合物在生物医学中的应用及其发展前景；了解配合物化学在溶液萃取以及在离子交换树脂分离法中的应用；了解配合物和配位化学在分析化学、工业等领域中的应用实例；了解配合物的应用前景。   1. 一级知识点： 2. 典型的配位催化反应机理； 3. 顺铂的结构特点及抗癌机理。 4. 二级知识点： 5. 配位催化的含义 6. 配合物在医学中的应用。 7. 三级知识点：   (1) 导电配合物、光致和电致发光配合物和磁性配合物的应用。 | | | | | | |

8.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

每次课有5-10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。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：《简明配位化学》，卓立宏、郭应臣编，河南大学出版社。

参考书：

1．《配位化学》，杨帆等编，华东师范大学出版社；

2．《配位化学》，孙为银编，化学工业出版社；

3．《配位化学进展》，游效曾等编，高等教育出版社；

4．《超分子化学》，刘育等编，南开大学出版社。

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.

# 《化学信息学》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 统计热力学：53210329 | | 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 | | 32 | 理论讲授学时 | | 32 |
| 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：杨奇超，男，副教授，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 |
| 杨奇超 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 统计热力学主讲 |
| 苏凤云 | 女 | 讲师 | 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 | 8 | 5 |
| 第四章 | 配分函数与热力学函数的关系 | 14 | 5 |
|  | 合计学时 | 32 |  |

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 | 32 |
| **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：

# 《新能源技术与材料》课程教学大纲

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53210330 | | 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 | 5 |
| 第二章 | 金属氢化物镍电池 | 2 | 5 |
| 第三章 | 锂离子电池 | 4 | 5 |
| 第四章 | 燃料电池 | 4 | 5 |
| 第五章 | 太阳能电池 | 5 | 5 |
| 第六章 | 相变储能材料 | 2 | 5 |
| 第七章 | 超级电容器 | 3 | 5 |
| 第八章 | 非锂金属离子电池 | 3 | 5 |
| 第九章 | 风力发电技术 | 2 | 5 |
| 第十章 | 生物质发电技术 | 2 | 5 |
| 第十一章 | 地热发电技术 | 2 | 5 |
| 第十二章 | 潮汐发电技术 | 2 | 5 |
|  | 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