**南阳师范学院**

**化学与制药工程学院**

**化学专业**

**教学大纲（2016版）**

**目 录**

1.[《无机化学》课程教学大纲 3](#_Toc514578787)

2.[《有机化学》课程教学大纲 16](#_Toc514578788)

3.[《分析化学》课程教学大纲 27](#_Toc514578789)

4.[《仪器分析》课程教学大纲 35](#_Toc514578790)

5.[《物理化学》课程教学大纲 44](#_Toc514578791)

6.[《结构化学》课程教学大纲 50](#_Toc514578792)

7.[《化工基础》课程教学大纲 56](#_Toc514578793)

8.[《生物化学》课程教学大纲 62](#_Toc514578794)

9.[《有机化学实验I/II》课程教学大纲 79](#_Toc514578796)

10.[《分析化学实验》课程教学大纲 91](#_Toc514578797)

11.[《仪器分析实验》课程教学大纲 98](#_Toc514578798)

12.[《物理化学实验》课程教学大纲 104](#_Toc514578799)

13.[《化学信息学》课程教学大纲 109](#_Toc514578800)

14.[《综合化学实验》课程教学大纲 114](#_Toc514578805)

15.[《研究设计实验》课程教学大纲 120](#_Toc514578806)

16.[《化学教学论》课程教学大纲 124](#_Toc514578807)

17.[《中学化学教学设计》课程教学大纲 131](#_Toc514578808)

18.[《中学化学教学技能实训》课程教学大纲 136](#_Toc514578809)

19.[《现代仪器分析》课程教学大纲 142](#_Toc514578810)

20.[《高分子化学》课程教学大纲 147](#_Toc514578811)

21.[《中级无机化学》课程教学大纲 152](#_Toc514578812)

22.[《配位化学》课程教学大纲 159](#_Toc514578813)

23.[《高等有机化学》课程教学大纲 165](#_Toc514578814)

24.[《无机合成》课程教学大纲 173](#_Toc514578815)

25.[《有机合成》课程教学大纲 180](#_Toc514578816)

26.[《有机波谱分析》课程教学大纲 187](#_Toc514578818)

27.[《有机光电功能材料》课程教学大纲 192](#_Toc514578823)

28.[《无机材料合成与应用》课程教学大纲 197](#_Toc514578824)

29.[《无机材料科学基础》课程教学大纲 201](#_Toc514578825)

30.[《无机非金属材料工艺学》课程教学大纲 207](#_Toc514578826)

**《无机化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 无机化学 I ：53110201  无机化学II ：53110202 | | 编写时间 | | 2016.04 | |
| 课程名称 | 无机化学 | | | | | |
| 英文名称 | Inorganic Chemistry | | | | | |
| 学分数 | 3+3 | 总学时数 | 99 | 理论讲授学时 | | 99 |
| 实验实践学时 | |  |
| 任课教师 | 党元林、黄运瑞、黄群增 | 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以及元素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**

学生通过本大纲规定的教学内容进行学习，使学生掌握化学热力学、近代物质结构、配位平衡、化学平衡、酸碱平衡、沉淀平衡以及基础电化学等基本原理以及元素的单质及化合物的性质、制备、结构用途和规律等有关知识。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。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以及元素的单质及化合物的性质、制备、结构用途和规律等有关知识。

**4. 理论教学基本要求**

学生通过学习无机化学，可以更好的学习有机化学、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以及元素的单质及化合物的性质、制备、结构用途和规律。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，男，硕士，教授，主讲无机化学及实验；黄运瑞，女，博士，副教授，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 | 无机化学及实验 |
| 黄运瑞 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 无机化学及实验 |
| 黄群增 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 无机化学，中级无机 |
| 陈书阳 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 无机化学实验 |
| 李 波 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 无机化学实验 |
| 赵 强 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 无机化学实验 |
| 叶立群 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 无机实验、中级无机 |

**7. 课时分配表：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内容 | 学 时 | 开课学期 |
|  | 绪论 | 1 | 1 |
| 第1章 | 原子结构与元素周期系 | 4 | 1 |
| 第2章 | 分子结构 | 4 | 1 |
| 第3章 | 晶体结构 | 2 | 1 |
| 第4章 | 配合物 | 4 | 1 |
| 第5章 | 化学热力学基础 | 4 | 1 |
| 第6章 | 化学平衡常数 | 4 | 1 |
| 第7章 | 化学动力学基础 | 4 | 1 |
| 第8章 | 水溶液 | 2 | 1 |
| 第9章 | 酸碱平衡 | 6 | 1 |
| 第10章 | 沉淀平衡 | 2 | 1 |
| 第11章 | 电化学基础 | 6 | 1 |
| 第12章 | 配位平衡 | 2 | 1 |
| 第13章 | 氢和稀有气体 | 2 | 2 |
| 第14章 | 卤素 | 6 | 2 |
| 第15章 | 氧族元素 | 6 | 2 |
| 第16章 | 氮磷砷 | 6 | 2 |
| 第17章 | 碳硅硼 | 6 | 2 |
| 第18章 | 非金属元素小结 | 4 | 2 |
| 第19章 | 金属通论 | 2 | 2 |
| 第20章 | S区金属（碱金属与碱土金属） | 4 | 2 |
| 第21章 | P区金属 | 4 | 2 |
| 第22章 | ds区金属 | 4 | 2 |
| 第23章 | d 区金属（一）第四周期d区金属 | 4 | 2 |
| 第24章 | d区金属（二）第五、第六周期d区金属 | 4 | 2 |
| 第25章 | f区金属 镧系与锕系金属 | 2 | 2 |
| 总学时 | | 99 |  |

**8. 教学内容安排及要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一讲（部分） | 绪论 | √理论/□实践 | 学时 | 1 |
| **教学要求：**了解化学是研究物质化学变化的科学；无机化学的研究对象、发展和前景。  1.一级知识点  化学是研究物质化学变化的科学；无机化学的研究对象、发展和前景。  2.二级知识点  3.三级知识点 | | | | |
| 第二讲（部分） | 原子结构与元素周期系 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握核外电子可能状态数的推算；掌握价电子层构型；泡利原理、洪特规则和能量最低原理及多电子原子核外电子状态的基本规律；学习元素周期律、周期系、周期表、周期性的基本概念；了解原子的起源与演化，量子力学对核外电子运动状态的描述方法，核外电子运动状态的波函数Y图像和D图像。  1.一级知识点  原子结构的玻尔行星模型；氢原子结构（核外电子运动）的量子力学模型；基态原子电子组态（电子排布），元素周期系，元素周期性。  2.二级知识点  量子力学对核外电子运动状态的描述方法，核外电子运动状态的波函数Y图像和D图像。  3.三级知识点  原子的起源与演化，相对原子质量。 | | | | |
| 第三讲（部分） | 分子结构 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握价层电子对互斥模型（VSEPR），价键理论，分子轨道理论，杂化轨道理论。预言分子的立体结构；掌握共价键的性质，包括键长、键角、键能、键和分子的极性等，讨论分子间作用，包括范德华力及其构成因素（色散力、诱导力和定向力）和氢键；了解分子对称性。  1.一级知识点  单键、双键和叁键，σ键和π键，共轭π大键 ，等电子体原理；价层电子互斥模型（VSEPR），杂化轨道理论，价键理论；分子轨道理论，共价分子的性质，分子间力。  2.二级知识点  分子对称性。  3.三级知识点  路易斯结构式。 | | | | |
| 第四讲（部分） | 晶体结构 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解晶体学基本概念，重点是建立晶胞的概念，讨论金属晶体相关的金属键、金属晶体的堆积模型等。掌握离子的特征、离子键、晶格能、离子晶体的基本类型以及离子晶体结构模型；结构模型重点为堆积—填隙模型和多面体模型，讨论分子晶体和原子晶体。  1.一级知识点  离子的特征、离子键、晶格能、离子晶体的基本类型以及离子晶体结构模型；结构模型重点为堆积—填隙模型和多面体模型，讨论分子晶体和原子晶体。  2.二级知识点  晶胞的概念，金属晶体相关的金属键、金属晶体的堆积模型等。  3.三级知识点 | | | | |
| 第五讲（部分） | 配合物 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握配合物的定义，中心原子、配体、配位原子、配位键、配位数、螯合物、配合物与复盐的区别等基本概念，学习配合物的命名。讨论配合物的异构问题。掌握配合物的价键理论。初步讨论八面体场的分裂能、成对能、稳定化能概念。了解配合物的晶体场理论，异构现象。  1.一级知识点  中心原子、配体、配位原子、配位键、配位数、螯合物、配合物与复盐的区别等基本概念，学习配合物的命名；配合物的价键理论和晶体场理论，初步讨论八面体场的分裂能、成对能、稳定化能概念。  2.二级知识点  配合物的异构现象与立体结构。  3.三级知识点  配合物的定义，复盐与配合物。 | | | | |
| 第六讲（部分） | 化学热力学基础 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**学习化学热力学初步知识，了解热力学基本定律。学习化学热力学基本概念。学习化学热力学四个最重要的状态函数，对化学反应的方向和限度作初步讨论。掌握盖斯定律计算反应焓、反应熵和反应自由能；计算反应焓和反应自由能；利用吉斯-亥姆霍兹方程的计算，利用范特霍夫等温方程的计算。了解熵的微观意义。  1.一级知识点  化学热力学有关基本概念；化学热力学四个最重要的状态函数，对化学反应的方向和限度作初步讨论；盖斯定律计算反应焓、反应熵和反应自由能；反应焓和反应自由能；利用吉斯-亥姆霍兹方程的计算，利用范特霍夫等温方程的计算。  2.二级知识点  熵的微观意义。  3.三级知识点  石墨转化为金刚石的热力学。 | | | | |
| 第七讲（部分） | 化学平衡常数 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**学习化学平衡常数的概念，各种不同平衡常数的表达式及其相互关系。掌握浓度、分压、总压和温度等对化学平衡的影响。  1.一级知识点  平衡常数；浓度对化学平衡的影响，压力学对化学平衡的影响，温度对化学平衡的影响。  2.二级知识点  勒沙特列原理。  3.三级知识点  化学平衡状态的特征。 | | | | |
| 第八讲（部分） | 化学动力学基础 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**学习化学动力学，研究化学反应的快慢和微观历程，了解用实验方法建立描述反应速率的一些参数，讨论浓度、温度、催化剂以外的各种物理因素。掌握速率方程（又叫质量作用律）：r=CαACβBCγC ；利用实验数据确定速率方程中的反应级数，速率方程，进行计算。了解反应机理（反应历程），掌握基元反应的速率方程的碰撞理论以及解释阿仑尼乌斯方程的过渡态理论。  1.一级知识点  讨论浓度、温度、催化剂以外的各种物理因素；速率方程：r=CαACβBCγC ；利用实验数据确定速率方程中的反应级数，利用速率方程进行计算；基元反应速率方程的碰撞理论以及解释阿仑尼乌斯方程的过渡态理论；反应机理（反应历程）。  2.二级知识点  用实验方法建立描述反应速率的一些参数；它属于分子反应动力学。  3.三级知识点  化学反应速率概述。 | | | | |
| 第九讲（部分） | 水溶液 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解水溶液的一般性质，溶液的浓度和溶解度；掌握稀溶液通性和电解质溶液的一般理论。  1.一级知识点  溶液的浓度和溶解度；稀溶液通性。  2.二级知识点  电解质溶液的一般理论。  3.三级知识点  水溶液的一般性质。 | | | | |
| 第十讲（部分） | 酸碱平衡 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握酸碱质子理论，运用化学平衡的原理讨论弱电解质的电离平衡及其平衡移动。掌握电离平衡常数和溶液浓度进行有关离子浓度的计算。弱酸体系，弱碱体系，缓冲溶液体系及水解等有关计算。  1.一级知识点  酸碱质子理论，运用化学平衡的原理讨论弱电解质的电离平衡及其平衡移动；电离平衡常数和溶液浓度进行有关离子浓度的计算。弱酸体系，弱碱体系，缓冲溶液体系及水解等有关计算。  2.二级知识点  酸碱两性物质的电离。  3.三级知识点 | | | | |
| 第十一讲（部分） | 沉淀平衡 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握沉淀-溶解平衡及有关计算，讨论沉淀和溶解的方向，如何使沉淀完全，如何实现沉淀转化等问题。了解难溶物质沉淀的产生、难溶物溶解还是达到沉淀与溶液中的离子之间的动态平衡，通过改变溶液的酸度或沉淀转化条件使沉淀平衡发生移动等影响因素。  1.一级知识点  沉淀-溶解平衡及有关计算，沉淀和溶解的方向，如何使沉淀完全，如何实现沉淀转化等问题；使沉淀平衡发生移动等影响因素。  2.二级知识点  同离子效应。  3.三级知识点 | | | | |
| 第十二讲（部分） | 电化学基础 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握氧化还原反应的基本概念。电极电势，电动势，能斯特方程，氧化还原反应，平衡常数等有关计算。掌握离子浓度的变化对氧化还原反应的方向的影响。了解电池的基本原理和基本结构，及分解电压、实际分解电压、超电势、电极上的放电等。  1.一级知识点  氧化还原反应的基本概念。电极电势，电动势，能斯特方程，氧化还原反应，平衡常数等有关计算；离子浓度的变化对氧化还原反应的方向的影响；电池的基本原理和基本结构，分解电压、实际分解电压、超电势、电极上的放电等。  2.二级知识点  实用电池，有关电解的几个问题。  3.三级知识点  氧化值和氧化态。 | | | | |
| 第十三讲（部分） | 配位平衡 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握配合物的稳定常数及计算。进一步讨论配合平衡与沉淀平衡、氧化还原平衡、酸碱平衡的相互关系。了解中心原子的结构与性质、配体的结构与性质都影响配合物在水中的稳定性。讨论配体对配合物稳定性的影响。  1.一级知识点  配合物的稳定常数及计算，配位平衡与沉淀平衡、氧化还原平衡、酸碱平衡的相互关系。  2.二级知识点  影响配合物在溶液中的稳定性的因素。  3.三级知识点  配合物的溶解度和酸碱性。 | | | | |
| 第十四讲（部分） | 氢和稀有气体 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握氢及氢化物的物理和化学性质。了解稀有气体的发现简史，单质、化合物的性质及用途。掌握用VSEPR理论来判断稀有气体化合物的结构。  1.一级知识点  氢及氢化物的物理和化学性质；用VSEPR理论来判断稀有气体化合物的结构。  2.二级知识点  氢能源，稀有气体的发现简史。  3.三级知识点  稀有气体的发现简史。 | | | | |
| 第十五讲（部分） | 卤素 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**学习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。掌握卤素单质、氢化物、含氧酸及其盐的结构、性质、制备和用途；掌握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。  1.一级知识点  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  砹化学。  3.三级知识点  卤素的通性。 | | | | |
| 第十六讲（部分） | 氧族元素 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**学习氧、臭氧，过氧化氢和硫及其重要化合物的结构、性质和用途。了解硒和碲。了解氧化物的分类；掌握氧、臭氧、过氧化氢的结构、性质和用途；掌握硫的成键特征及多种氧化态所形成的重要物种的结构、性质、制备和用途，以及它们之间的相互转化关系。  1.一级知识点  氧、臭氧，过氧化氢结构、性质和用途；硫的成键特征及多种氧化态所形成的重要物种的结构、性质、制备和用途，以及它们之间的相互转化关系；硒和碲。  2.二级知识点  氧族存在；氧化物的分类。  3.三级知识点  臭氧层的破坏，温室效应，光化学烟雾，酸雨。 | | | | |
| 第十七讲（部分） | 氮 磷 砷 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握氮和磷的单质及其氢化物、卤化物、氧化物含氧酸及其盐的结构、性质、制备和应用。了解砷的重要化合物的性质和应用。  1.一级知识点  氮和磷的单质及其氢化物、卤化物、氧化物含氧酸及其盐的结构、性质、制备和应用；砷的重要化合物的性质和应用。  2.二级知识点  氮、磷、砷元素的基本性质。  3.三级知识点  化学模拟生物固氮。 | | | | |
| 第十八讲（部分） | 碳 硅 硼 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握碳、硅、硼的单质氢化物、卤化物和含氧化合物的制备和性质。通过硼及其化合物的结构和性质，了解硼的缺电子特性。了解硅酸及硅盐的结构与特性。认识碳、硅、硼之间的相似性与差异。  1.一级知识点  碳、硅、硼的单质、氢化物、卤化物和含氧化合物的制备和性质；硼及其化合物的结构和性质，硼的缺电子特性。硅酸及硅酸盐的结构与特性；碳、硅、硼之间的相似性与差异。  2.二级知识点  碳、硅、硼元素基本性质、自然存在和丰度。  3.三级知识点  碳单质。 | | | | |
| 第十九讲（部分） | 非金属元素小结 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**从结构和热力学原理两个方面，就非金属元素的单质、无氧酸、含氧酸和含氧酸盐的主要性质作概括性小结。并对P区元素的次级周期性作初步的归纳和分析，重点是巩固和加深已学过的非金属元素部分知识。  1.一级知识点  非金属单质的结构和性质，分子型氢化物；含氧酸，非金属含氧酸盐的某些性质。  2.二级知识点  P区元素的次级周期性。  3.三级知识点  非金属单质的结构和物理性质。 | | | | |
| 第二十讲（部分） | 金属通论 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**要求能从金属结构的角度认识金属的共性。了解金属冶炼的方法及现状，掌握埃林汉姆（Ellingham）图的意义及使用方法。了解合金的基本知识。  1.一级知识点  金属的提炼；金属的物理性质和化学性质，合金。  2.二级知识点  金属冶炼。  3.三级知识点  超导材料。 | | | | |
| 第二十一讲（部分） | S区金属 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握碱金属、碱土金属单质的性质，了解其结构、制备、存在及用途与性质的关系。掌握碱金属、碱土金属氧化物的类型及重要氧化物的性质及用途。了解碱金属、碱土金属氢氧化物溶解性和碱性的变化规律。掌握碱金属、碱土金属重要盐类的性质及用途，了解盐类热稳定性、溶解性的变化规律。  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；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。  2.二级知识点  氨减法联合制减法。  3.三级知识点  锂电池简介。 | | | | |
| 第二十二讲（部分） | P区金属 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**P区金属包括Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、Sb、Bi和Po十种元素，它们分属于周期表中经ⅢA、ⅣA和ⅤA族。这十种元素中，Al、Sn、Pb为常见元素，本章主要讨论Al、Sn、Pb的单质及其重要化合物。掌握Al、Sn、Pb的单质及其化合物的性质，了解其用途。了解锗分族、锑和铋单质及化合物的性质及变化规律。了解铝的冶炼原理及方法。  1.一级知识点  Al、Sn、Pb的单质及其化合物的性质及其用途；锗分族、锑和铋单质及化合物的性质及变化规律；P区金属6s2电子的稳定性。  2.二级知识点  铝的冶炼原理及方法。  3.三级知识点  铝的冶炼小史。 | | | | |
| 第二十三讲（部分） | ds区金属 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**本章主要讨论铜族和锌族元素的单质及其重要化合物。重点学习铜、银、锌、汞。掌握铜族和锌族元素单质的性质与用途。掌握铜、银、锌、汞的氧化物、氢氧化物、重要盐类以及配合物的生成与性质。掌握Cu(Ⅰ)、Cu(Ⅱ)、Hg(Ⅰ)、Hg（Ⅱ）之间的相互转化。掌握ⅠA和ⅠB；ⅡA和ⅡB族元素的性质对比。  1.一级知识点  铜族和锌族元素单质的性质与用途；铜、银、锌、汞的氧化物、氢氧化物、重要盐类以及配合物的生成与性质；Cu（Ⅰ）、Cu(Ⅱ)、Hg(Ⅰ)、Hg（Ⅱ）之间的相互转化；ⅠA和ⅠB；ⅡA和ⅡB族元素的性质对比。  2.二级知识点  铜族和锌族元素的通性。  3.三级知识点  锌的生物作用和含镉、汞废水的处理。 | | | | |
| 第二十四讲（部分） | d区金属（一） | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握过渡元素的价电子构型特点及其与元素通性的关系。掌握第四周期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。掌握第一过渡系元素Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni的单质及化合物的性质和用途。  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  钪。  3.三级知识点  Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni的概述。 | | | | |
| 第二十五讲（部分） | d区金属（二） | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握第五、第六周期d区金属的基本特征及其周期性规律；掌握锆铪分离和铌钽分离；掌握ⅥB族钼、钨元素及其重要化合物的性质和用途，掌握同多酸、杂多酸及其盐的概念。了解铂系元素及其化合物的性质和用途以及铂系金属周期性规律。  1.一级知识点  第五、第六周期d区金属的基本特征及其周期性规律；锆铪分离和铌钽分离；ⅥB族钼、钨元素及其重要化合物的性质和用途，同多酸、杂多酸及其盐的概念；铂系元素及其化合物的性质和用途以及铂系金属周期性规律。  2.二级知识点  铂系金属简介。  3.三级知识点 | | | | |
| 第二十六讲（部分） | f区金属 镧系与锕系金属 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解镧系和锕系元素的电子构型与性质的关系；掌握镧系收缩的实质及其对镧系化合物性质的影响；了解镧系和锕系以及与d过渡元素在性质上的异同；一般了解一些重要化合物的性质。  1.一级知识点  镧系和锕系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；镧系和锕系以及与d过渡元素在性质上的异同；镧系元素的一些重要化合物的性质。  2.二级知识点  锕系元素。  3.三级知识点  稀土元素的分布、矿源及分组。 | | | | |

**9. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计**

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

**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%）

**11. 教材和教学参考资料**

教 材：无机化学，北京师范大学编，高等教育出版社（第四版）。

参考书：

1. 无机化学，武汉大学编，高等教育出版社；

2. 无机化学（第五版），大连理工大学无机化学教研室编，高等教育出版社出版。

执笔人：黄运瑞 教研室主任：党元林

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《有机化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 有机化学 I：53110205  有机化学II：53110206 | | 编写时间 | | | 2016.04 | |
| 课程名称 | 有机化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Organic Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 4+3 | 总学时数 | | 114 | 理论讲授学时 | | 114 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 杨 浩、孙如中 | 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化学专业的学科必修基础课程，使学生在学习无机化学的基础上，较系统地掌握有机化学的基本理论、基本知识、基本技能及学习有机化学的基本思想和方法；了解常见有机化合物在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化学教学及有机化学相关工作打下理论基础。

**3. 课程内容简介**

本课程为大学本科化学专业的基础课和核心课程，学分数7，总学时数114，主要讲授内容是有机化合物的组成、结构、合成、性质、用途及其相互转化的规律以及主要的有机化学反应机理，介绍有机化学学科发展的前沿及应用。

**4. 理论教学基本要求**

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

**5. 教学方式与方法**

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

**6. 主讲教师简介和团队成员情况**

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

**7. 课时分配表：（本课程开设时间为一年：第1学期60学时，第2学期54学时）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 2 | 1 |
| 第二章 | 烷烃 | 5 | 1 |
| 第三章 | 单烯烃 | 6 | 1 |
| 第四章 | 炔烃和二烯烃 | 6 | 1 |
| 第五章 | 脂环烃 | 5 | 1 |
| 第六章 | 对映异构 | 6 | 1 |
| 第七章 | 芳烃 | 6 | 1 |
| 第八章 | 现代物理实验方法和应用 | 6 | 1 |
| 第九章 | 卤代烃 | 6 | 1 |
| 第十章 | 醇、酚、醚 | 6 | 1 |
| 第十一章 | 醛和酮 | 6 | 1 |
| 第十二章 | 羧酸 | 5 | 2 |
| 第十三章 | 羧酸衍生物 | 6 | 2 |
| 第十四章 | 含氮有机化合物 | 10 | 2 |
| 第十五章 | 含硫和含磷有机化合物 | 4 | 2 |
| 第十六章 | 周环反应 | 6 | 2 |
| 第十七章 | 杂环化合物 | 6 | 2 |
| 第十八章 | 碳水化合物 | 8 | 2 |
| 第十九章 | 蛋白质和核酸 | 6 | 2 |
| 第二十章 | 萜类和甾族化合物 | 3 | 2 |
|  | 总学时 | 114 |  |

**8. 教学内容安排及要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | | | | | √理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解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 | 5 |
| **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 | 6 |
| **教学要求：**掌握烯烃的sp2杂化、π键、顺反异构、次序规则等概念；掌握烯烃的系统命名法、顺反异构体的命名法；掌握烯烃的化学性质，重点掌握烯烃亲电加成反应及反应历程、马尔科夫尼科夫规则及马尔科夫尼科夫规则的解释；了解烯烃的制备方法及用途；了解石油的组成、加工和用途。  1.一级知识点  sp2杂化、烯烃的系统命名法、顺反异构体命名法、次序规则、碳正离子稳定性、亲电加成反应、氧化反应、烯烃亲电加成历程。  2.二级知识点  π键、构造异构、顺反异构、马尔科夫尼科夫规则及马尔科夫尼科夫规则的解释、超共轭效应、烯烃的化学性质、烯烃的制备方法、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 | 6 |
| **教学要求：**掌握炔烃的sp杂化及系统命名法；掌握炔烃的化学性质；了解乙炔的工业制法及用途；了解二烯烃的定义、分类及共轭烯烃的概念；掌握共轭二烯烃的特性反应（1，4-加成、双烯合成）；掌握共轭效应的类型和特点；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 | 5 |
| **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 | 6 |
| **教学要求：**了解平面偏振光、旋光性、构型异构、对映异构、手性、手性分子、手性碳、对映体、非对映体、外消旋体、内消旋体等概念；了解分子的手性和分子结构的关系；掌握含有一个、两个手性碳原子化合物的对映异构；掌握构型的R、S命名规则；理解亲电加成反应的立体化学。  1.一级知识点  对映异构、手性、手性碳、对映体、非对映体、外消旋体、内消旋体、构型的R、S命名。  2.二级知识点  平面偏振光、旋光性、手性分子。  3.三级知识点  亲电加成反应的立体化学、分子的手性和分子结构的关系、对映体拆分、不对称合成。 | | | | | | | | | |
| 第七部分 | 芳烃 | | | | | √理论/□实践 | | 学时 | 6 |
| **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 | 6 |
| **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 | 6 |
| **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 | 5 |
| **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 | 10 |
| **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 | 4 |
| **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 | 6 |
| **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 | 6 |
| **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 | 8 |
| **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 | 6 |
| **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 | 3 |
| **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年6月。

参考书：

1. 胡宏纹主编，《有机化学》（第四版），高等教育出版社，2013年6月；

2. 裴伟伟主编，《基础有机化学》（第三版），高等教学出版社，2005年6月；

3. 高占先主编，《有机化学》（第二版），高等教育出版社，2007年8月。

执笔人：杨浩 教研室主任：王志强

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《分析化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110209 | | 编写时间 | | | 2016.05 | |
| 课程名称 | 分析化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Analytical Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 3 | 总学时数 | | 54 | 理论讲授学时 | | 54 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 包晓玉、张廉奉 | 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**

分析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水溶液中化学平衡理论，以及它们在分析化学中的应用；掌握滴定分析法、重量分析法和光度分析法的基本原理和基本操作技能；掌握分析数据的处理理论及方法，掌握测量中的误差来源及数据处理。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：培养学生掌握滴定分析法、重量分析法和光度分析法的基本原理以及基本操作的能力；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**

分析化学是高等学校化学专业的必修的基础课程。本课程学习的主要内容为滴定分析，重量分析及吸光光度法等内容。通过本课程的学习，应使学生明确分析化学在生产、教学及科研中的任务和作用；巩固并加深对水溶液中化学平衡理论的理解，并掌握它们在分析化学中的应用；掌握滴定分析法、重量分析法和光度分析法的基本原理和基本操作技能；掌握分析数据的处理理论及方法，掌握测量中的误差来源及数据处理。提高学生的认知能力，培养学生的创新能力；培养学生灵活运用、综合分析和解决问题的能力，使学生明确分析化学在生产、教学及科研中的任务和作用，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。

**3. 课程内容简介**

分析化学是化学的一个分支学科，是获取物质的化学组成、形态、含量和结构等信息的方法论。该课程是化学类本科专业学生的主干基础课之一，其理论和方法是学习相关课程的基础。该课程的主要内容包括：分析化学中的误差和数据处理方法；分析试样的采集与处理；滴定分析法、重量分析法和光度分析法的基本原理和基本分析方法；常用的分离和富集方法。

**4. 理论教学基本要求**

通过本课程的学习，使学生了解分析化学的作用和意义；掌握分析化学中的误差控制和数据处理方法；掌握滴定分析法、重量分析法和光度分析法的基本知识、基本理论和基本分析方法，树立正确的量的概念；初步掌握样品分析的一般步骤和数据处理以及结果表示方法。

**5. 教学方式与方法**

教学过程坚持以教师为主导，学生为主体组织教学，采取多媒体辅助课堂教学，探究式课堂讨论的教学模式。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)。通过合理安排教学内容, 形成课堂学习与课外学习互补, 教师讲授和学生讨论结合的学习氛围。

**6. 主讲教师简介和团队成员情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  包晓玉，河南省教学标兵，河南省教育厅学术技术带头人，河南省文明教师，具有30多年从事分析化学、仪器分析教学和教学管理的经验。主持多教改项目，曾获省级教学成果一等奖。发表教研及学术论文30余篇，其中3篇分别获河南省自然科学优秀论文一、二等奖。坚持在教学第一线为本科生授课，长期致力于团队建设和课程建设，她带领的“应用化学核心课程教学团队”2013年被河南省教育厅确立为省级教学团队。她主持的《分析化学》精品资源共享课程建设项目2015年被确定为省级精品资源共享课程。  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、仪器分析及实验等多门课程，教学效果优秀。主持完成科技厅项目两项，在研国家自科基金项目一项，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 |
| 包晓玉 | 女 | 教 授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 张廉奉 | 女 | 教 授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 吴旭君 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 陈新峰 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |

**7. 学时分配表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 讲授章节 | 内容 | 学时 |
| 第一章 | 概论 | 4 |
| 第二章 | 分析试样的采集与制备 | 2 |
| 第三章 | 分析化学中的误差和分析数据的处理 | 6 |
| 第四章 | 分析化学中的质量保证与质量控制 | 2 |
| 第五章 | 酸碱滴定法 | 10 |
| 第六章 | 络合滴定法 | 8 |
| 第七章 | 氧化还原滴定法 | 6 |
| 第八章 | 沉淀滴定法 | 2 |
| 第九章 | 重量分析法 | 4 |
| 第十章 | 吸光光度法 | 6 |
| 第十一章 | 常见的分离和富集方法 | 4 |
|  | 总 计 | 54 |

**8. 教学内容安排与要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一讲（部分） | 概论 | √理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解滴定分析的过程、方法特点、分类、滴定方式以及对滴定反应的要求；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  滴定分析中的计算。  2.二级知识点  基准物质和标准溶液。  3.三级知识点  滴定方式，分析方法的分类。 | | | | | |
| 第二讲（部分） | 分析试样的采集与制备 | √理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解试样测定前的处理方法，掌握试样采集与制备常用的方法，掌握试样分解的方法。  1.一级知识点  试样的采集。  2.二级知识点  试样的分解。  3.三级知识点  测定前的预处理。 | | | | | |
| 第三讲（部分） | 分析化学中的误差与数据处理 | √理论/□实践 | | 学时 | 6 |
| **教学要求：**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，了解准确度，精密度的含义及表示方法；系统误差，随机误差对测定结果的影响；理解有效数字的概念，掌握其记录、运算规则，正确表示测定结果；掌握对有限测定数据进行统计处理的初步方法；掌握有关计算，理解并掌握提高分析结果准确度的方法和误差的传递。  1.一级知识点  误差及其产生的原因，随机误差的正态分布；有限测定数据的统计处理：置信度、置信区间；可疑值的取舍；显著性检验。  2.二级知识点  测定值的准确度与精密度；误差的表示方法；有效数字及其运算规则。  3.三级知识点  定量分析中误差的来源，系统误差、随机误差及其特点，误差的传递。 | | | | | |
| 第四讲（部分） | 分析化学中的质量保证与质量控制 | | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握分析化学测定中质量控制的基本方法，掌握国家标准中的标准方法和标准物质，了解实验测定过程中的不确定度。  1.一级知识点  质量保证与质量控制。  2.二级知识点  标准方法与标准物质。  3.三级知识点  不确定度。 | | | | | |
| 第五讲（部分） | 酸碱滴定法 | √理论/□实践 | | 学时 | 10 |
| **教学要求：**了解酸碱质子理论的内容，掌握处理酸碱平衡的方法，理解并掌握弱酸（碱）溶液中各型体的分布分数的意义；掌握各种酸（碱）溶液中[H+]（或[OH-]）的计算公式，掌握缓冲溶液的pH值的计算方法，缓冲溶液的选择、配制；了解酸碱指示剂的变色原理；了解酸碱滴定法原理；掌握准确直接滴定的判断，多元酸（碱）分步分别滴定条件，滴定pH突跃范围及其影响因素；了解滴定误差计算，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；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。  2.二级知识点  酸碱质子理论的内容；共轭酸碱对；共轭酸碱对的Ka与Kb的关系；弱酸（碱）溶液中各型体的分布分数的意义；各型体平衡浓度的计算；酸碱滴定法原理。  3.三级知识点  酸碱指示剂的变色原理；变色范围和理论变色点；滴定误差计算。 | | | | | |
| 第六讲（部分） | 络合滴定法 | √理论/□实践 | | 学时 | 8 |
| **教学要求：**了解EDTA及其二钠盐的性质，掌握各种副反应对主反应的影响情况；掌握条件稳定常数的意义及有关计算，掌握金属离子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，掌握提高络合滴定选择性的方法，了解络合滴定法的四种滴定方式及滴定结果计算。  1.一级知识点：  副反应系数及其计算；络合滴定中酸度的控制；金属离子能被EDTA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。  2.二级知识点  稳定常数KMY和条件稳定常数K'MY的意义及有关计算；提高络合滴定选择性的方法。  3.三级知识点：  EDTA及其二钠盐的性质；金属指示剂的作用原理及选择方法；酸效应曲线的意义和应用。 | | | | | |
| 第七讲（部分） | 氧化还原滴定法 | √理论/□实践 | | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握条件电位的意义，计算及应用，理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，了解氧化还原指示剂及其选择，掌握高锰酸钾法、重铬酸钾法、碘量法的方法原理及典型应用，掌握氧化还原滴定结果计算。  1.一级知识点  掌握条件电位的意义、计算及应用；化学计量点电位的计算；滴定曲线，电位突跃影响因素，指示剂的选择。  2.二级知识点  影响条件电位的各种因素；高锰酸钾法、重铬酸钾法、碘量法的方法原理。  3.三级知识点  氧化还原滴定过程中体系电位的变化规律；氧化还原指示剂，变色范围，理论变色点。 | | | | | |
| 第八讲（部分） | 沉淀滴定法和滴定分析小结 | √理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| **教学要求：**掌握莫尔法、佛尔哈德法、法扬斯法的测定原理、滴定条件和应用。  1.一级知识点  莫尔法、佛尔哈德法、法扬司法的测定原理、滴定条件。  2.二级知识点  四种滴定分析方法的比较。  3.三级知识点  确定滴定终点的方法。 | | | | | |
| 第九讲（部分） | 重量分析法 | √理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解重量分析法对沉淀形式、称量形式的要求，掌握影响沉淀溶解度的因素，了解影响沉淀纯度的因素，掌握晶型沉淀和非晶型沉淀的生成条件的控制，掌握重量分析结果计算。  1.一级知识点  同离子效应、盐效应、酸效应、络合效应及有关计算。  2.二级知识点  沉淀的形成和沉淀的条件；换算因数。  3.三级知识点  影响沉淀纯度的因素。 | | | | | |
| 第十讲（部分） | 吸光光度法 | √理论/□实践 | | 学时 | 6 |
| **教学要求：**理解并掌握朗伯－比耳定律，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结构，掌握吸光光度分析法分析条件的选择，了解吸光光度法的的应用。  1.一级知识点  光吸收的基本定律；示差吸光光度法。  2.二级知识点  分光光度计及其结构；吸光光度分析法分析条件的选择。  3.三级知识点  吸光光度分析法的应用。 | | | | | |
| 第十一讲（部分） | 分析化学中常用的分离和富集方法 | √理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| 教学要求：了解分离、富集在定量分析中的重要作用，了解几种分离方法原理及操作，了解一些新的分离和富集方法。  1.一级知识点  萃取分离法。  2.二级知识点  气态分离法、沉淀与过滤分离、离子交换分离法、色谱分离法。  3.三级知识点  电分离法、气浮分离法、膜分离。 | | | | | |

（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，设计习题课以加深学生对所学知识的掌握。

**10. 考核和评价方式**

采用平时成绩与期末闭卷考试相结合的方式考核学生掌握知识和运用知识的能力；成绩评定包括平时成绩30%（考勤、提问、作业）和期末考试70%。

**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），高等教育出版社。

参考书：

1. 华中师范大学，东北师范大学，陕西师范大学等编，分析化学（第4版），高等教育出版社，2011；

2. 刘东主编，《分析化学学习指导与习题》，高等教育出版社，2006；

3. 武汉大学主编，《分析化学例题与习题》，高等教育出版社，2010；

4. 武汉大学主编，《定量分析习题精解》，科学出版社，2010。

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

**《仪器分析》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110211 | | 编写时间 | | | 2016.05 | |
| 课程名称 | 仪器分析 | | | | | | |
| 英文名称 | Instrumental Analysis | | | | | | |
| 学分数 | 3 | 总学时数 | | 54 | 理论讲授学时 | | 54 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 包晓玉、张廉奉 | 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。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。通过本课程的学习，使学生了解常用的各类分析仪器的分析原理；掌握常用仪器的基本工作原理、简单结构、特点和应用；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；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，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：培养学生掌握常用仪器的基本工作原理、简单结构、特点和应用以及仪器的基本操作；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**

仪器分析是高等学校化学专业必修的专业基础课程。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。通过本课程的学习，使学生了解常用的各类分析仪器的分析原理；掌握常用仪器的基本工作原理、简单结构、特点和应用；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；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，提高学生的认知能力，培养学生的创新能力；为其它专业课学习和今后从事化学相关工作打下理论基础。

**3. 课程内容简介**

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。本课程主要介绍仪器分析方法的基本原理及应用。通过本课程的学习，使学生了解常用的光谱分析、电化学分析、色谱分析法的分析原理；掌握常用仪器的基本工作原理、简单结构、特点和应用；掌握常用仪器的基本操作；能够结合各种仪器的特点、应用范围，选择适宜的方法分析检测实际样品；适当了解仪器发展新动向。

**4. 理论教学基本要求**

通过本课程的学习，要求学生能够掌握紫外可见分光光度法、红外光谱法、原子吸收光谱法、原子荧光光谱法、、电位分析法、极谱分析法、电解及库伦分析法以及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. 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。

**6. 主讲教师简介和团队成员情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  包晓玉，河南省教学标兵，河南省教育厅学术技术带头人，河南省文明教师，具有30多年从事分析化学、仪器分析教学和教学管理的经验。主持多教改项目，曾获省级教学成果一等奖。发表教研及学术论文30余篇，其中3篇分别获河南省自然科学优秀论文一、二等奖。坚持在教学第一线为本科生授课，长期致力于团队建设和课程建设，她带领的“应用化学核心课程教学团队”2013年被河南省教育厅确立为省级教学团队。她主持的《分析化学》精品资源共享课程建设项目2015年被确定为省级精品资源共享课程。  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 |
| 包晓玉 | 女 | 教 授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 张廉奉 | 女 | 教 授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 吴旭君 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 陈新峰 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |

**7. 学时分配表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **讲授章节** | **内 容** | **学 时 数** |
| 第一章 | 绪 论 | 2 |
| 第二章 | 光学分析法导论 | 2 |
| 第三章 | 原子发射光谱法 | 4 |
| 第四章 | 原子吸收与原子荧光光谱法 | 6 |
| 第五章 | 分子发光分析法 | 4 |
| 第六章 | 紫外吸收光谱法 | 4 |
| 第七章 | 红外吸收光谱法 | 4 |
| 第八章 | 电分析化学导论 | 2 |
| 第九章 | 电位分析法 | 4 |
| 第十章 | 极谱和伏安分析法 | 6 |
| 第十一章 | 电解及库仑分析法 | 4 |
| 第十二章 | 色谱法导论 | 2 |
| 第十三章 | 气相色谱法 | 4 |
| 第十四章 | 高效液相色谱法 | 2 |
| 第十五章 | 核磁共振波谱法 | 2 |
| 第十六章 | 质谱分析法 | 2 |
| 总学时 | | 54 |

**8. 教学内容安排及要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求**：了解仪器分析的特点和分类；理解并会运用精密度、准确度和检出限等评价指标对定量方法进行评价。  1.一级知识点  定量分析方法的评价指标。  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。  3.三级知识点  仪器分析的特点和发展趋势。 | | | | |
| 第二部分 | 光学分析法导论 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求**：了解电磁辐射的性质和电磁波谱；掌握原子光谱和分子光谱的概念及其分类；理解分子能级图。  1.一级知识点  光学分析法的仪器组成。  2.二级知识点  原子光谱和分子光谱的形状和区别。  3.三级知识点  电磁辐射的基本性质和电磁波谱。 | | | | |
| 第三部分 | 原子发射光谱法 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解原子发射光谱法的一般分析步骤及特点；理解谱线强度的表达式，光源及光谱仪的工作原理；掌握光谱定性、定量分析的原理和方法。  1.一级知识点  原子发射光谱法的基本原理，AES光谱仪器各部件的作用；光谱定性分析和定量分析。  2.二级知识点  光源及光谱仪的工作原理，光谱条件的选择。  3.三级知识点  AES的产生及谱线的强度。 | | | | |
| 第四部分 | 原子吸收与原子荧光光谱法 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解AAS与AES和AFS的异同点， AFS的基本原理、基本仪器装置和定量分析方法；理解原子吸收光谱法的基本原理、干扰及其抑制；掌握原子吸收光谱仪各主要部件的工作原理及原子吸收光谱定量分析的方法。  1.一级知识点  原子吸收光谱法基本原理，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及作用；原子吸收光谱定量方法。  2.二级知识点  共振线，吸收线轮廓；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原子荧光光谱法的异同点。 | | | | |
| 第五部分 | 分子发光分析法 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| 教学要求：理解荧光分析法、磷光分析法和化学发光法的基本原理；了解和掌握三种分析仪器的主要部件的作用及其应用。  1.一级知识点  荧光分析法基本原理和基本仪器。  2.二级知识点  磷光分析法基本原理和基本仪器。  3.三级知识点  化学发光法基本原理和基本仪器。 | | | | |
| 第六部分 | 紫外光谱法 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解物质的颜色与吸收光的关系，有机化合物的吸收光谱以及分光光度计的工作原理；掌握电子跃迁的类型，理解生色团的共轭作用及溶剂对吸收光谱的影响；掌握紫外-可见分光光度计的主要部件的作用以及紫外吸收光谱法的应用。  1.一级知识点  紫外－可见吸收光谱的原理，仪器组成，分析条件选择。  2.二级知识点  有机化合物电子跃迁类型，吸收光谱的影响因素，吸收光谱的测量。  3.三级知识点  UV－Vis分光光度法的应用。 | | | | |
| 第七部分 | 红外光谱法 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解红外光谱法的特点，红外光谱图的表示方法，色散型和傅里叶变换红外光谱仪的结构原理；理解红外吸收基本理论，掌握红外光谱产生的条件；掌握红外吸收光谱仪的主要部件的作用及红外吸收光谱分析的方法。  1.一级知识点  红外光谱法的基本原理，红外吸收光谱仪的主要部件及作用。  2.二级知识点  红外光谱产生的条件。  3.三级知识点  红外光谱法的应用。 | | | | |
| 第八部分 | 电分析化学导论 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求**：了解电分析化学方法的分类、电极的种类和化学电池；掌握液体接界电位、极化和过电位的概念。  1.一级知识点  电极电位与液体接界电位，电极电位的计算。  2.二级知识点  化学电池，电极的种类。  3.三级知识点  电分析化学方法分类。 | | | | |
| 第九部分 | 电位分析法 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解膜电极的分类及其响应机理；掌握膜电极的构造、性能参数及测定离子活(浓)度的方法；了解电位滴定法的原理和确定终点的方法。  1.一级知识点  离子选择性电极（玻璃电极和氟化镧单晶膜电极）的特性及电池电动势与被测离子浓度的关系。  2.二级知识点  直接电位法的测定原理；电位滴定法原理和应用；电位分析计算示例。  3.三级知识点  离子选择性电极的分类及响应机理，离子选择性电极的性能参数，电位滴定法的原理。 | | | | |
| 第十部分 | 伏安法与极谱法 | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解极谱分析法的特点和装置；理解扩散电流方程式及其影响扩散电流的因素，半波电位的测定和可逆极谱波的判断；掌握干扰电流及消除方法，极谱定量分析的方法；了解几种新型的极谱和伏安分析法及其应用。  1.一级知识点  极谱分析的基本原理，扩散电流方程式，干扰电流及消除方法，极谱定量分析的方法。  2.二级知识点  可逆极谱波的判断，极谱分析法的装置。  3.三级知识点  极谱分析法的特点，极谱波的种类，新型的极谱分析方法。 | | | | |
| 第十一部分 | 电解和库仑法 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解电解及库仑分析法的特点；理解电解及库仑分析法的基本原理；掌握法拉第电解定律，分解电压和析出电位的计算，控制电位电解法中阴极电位的选择和库仑滴定中指示终点的方法。  1.一级知识点  法拉第电解定律，库仑分析法的基本原理，控制阴极电位的选择。  2.二级知识点  分解电压和析出电位的计算，库仑滴定中指示终点的方法。  3.三级知识点  电解及库仑分析法的特点。 | | | | |
| 第十二部分 | 色谱法导论 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解色谱法的分类，理解塔板理论和速率理论，了解气相色谱分离过程及有关术语掌握分离度和色谱基本分离方程。  1.一级知识点  色谱基本分离方程，分离度。  2.二级知识点  色谱理论基础，塔板理论和速率理论。  3.三级知识点  色谱法分类，气相色谱分离过程及有关术语。 | | | | |
| 第十三部分 | 气相色谱法 | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解气相色谱常用术语，掌握气相色谱仪的主要组成部分及其作用；了解气相色谱流动相和固定相的要求及其选择的方法；掌握气相色谱定性、定量分析的方法。  1. 一级知识点  气相色谱定性定量分析的方法，气相色谱仪的主要组成部分及其作用。  2.二级知识点  气相色谱检测器的作用原理。  3.三级知识点  气相色谱流动相和固定相的要求及其选择的方法。 | | | | |
| 第十四部分 | 高效液相色谱法 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解高效液相色谱的特点，掌握高效液相色谱仪器的结构及其作用；了解高效液相色谱的分析方法，掌握高效液相色谱定性、定量分析的方法。  1.一级知识点  高效液相色谱仪器的基本构造，高效液相色谱定性、定量分析的方法。  2.二级知识点  高效液相色谱分析的基本原理。  3.三级知识点  高效液相色谱的主要分离类型，应用。 | | | | |
| 第十五部分 | 核磁共振波谱法 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求**：理解核磁共振波谱法的基本原理，掌握主要的波谱参数，了解核磁共振仪器及核磁共振分析法的应用。  1. 一级知识点  核磁共振波谱法的基本原理，主要的波谱参数。  2.二级知识点  核磁共振仪器。  3.三级知识点  核磁共振分析法的应用。 | | | | |
| 第十六部分 | 质谱分析法 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**理解质谱分析法的基本原理，了解质谱图和主要离子峰，了解质谱仪器及质谱分析法的应用。  1.一级知识点  质谱分析法的基本原理。  2.二级知识点  质谱图和主要离子峰。  3.三级知识点  质谱仪器及质谱分析法的应用。 | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

**9. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计**

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。

**10. 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30%（考勤、提问、作业）和期末考试70%。

**11. 教材和教学参考资料**

教 材：武汉大学主编，分析化学（下），北京：高等教育出版社，2007。

参考书：

1. 朱明华编，仪器分析，北京：高等教育出版社，2010；

2. 华中师范大学等编，分析化学 (下册)，北京：高等教育出版社，2011；

3. 北京大学化学系仪器分析教学组编，仪器分析教程，北京：北京大学出版社，2012。

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

**《物理化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 物理化学 I：53110101  物理化学II：53110102 | | 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 | 邱东方、杨奇超 | 开课学院\* | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课 □通识教育拓展课 √学科基础必修课  □学科基础选修课 □专业核心课 □个性化课程  □实践类课程 | | | | | |
| 预修课程 | 无机化学、有机化学 | | | | | |

**1. 课程教学目标**

《物理化学》是化学专业的基础理论课程，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知识有一个系统、全面、深入的理解和掌握。了解化学变化过程的一般规律，能够从化学变化过程中的现象看到事物发展的本质规律，认识、应用化学规律的能力，了解化学原理在社会生活生产中的应用，使学生建立系统的化学理论分析和解决问题的综合能力。让学生认知马克思主义发展原理在科学发现中的指导作用，从而培养学生科学的认识世界和改变世界态度。

**2. 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分析、解决实际问题。

**3. 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）。

**4. 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。

**6. 主讲教师简介和团队成员情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  邱东方，男，教授，博士，主讲物理化学；杨奇超，男，副教授，主讲物理化学及实验。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 邱东方 | 男 | 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 | 主讲 |
| 赵 伟 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |
| 王利娟 | 女 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |
| 孙红先 | 男 | 讲 师 | 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 | 18 | 1 |
| 第二部分 | 多相多组分系统 | 22 | 1 |
| 第三部分 | 胶体与界面化学 | 14 | 1 |
| 第四部分 | 电化学 | 26 | 2 |
| 第五部分 | 化学动力学 | 28 | 2 |

**8.教学内容安排及要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一讲（部分） | 热力学 | √理论/□实践 | | 学时 | | 18 |
| **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 | 22 |
| **教学要求：**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） | 化学动力学 | √理论/□实践 | | 学时 | | 28 |
| **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。 | | | | | | |
| 第四讲（部分） | 电化学 | √理论/□实践 | | 学时 | | 26 |
| **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。 | | | | | | |
| 第五讲（部分） | 界面和胶体化学 | √理论/□实践 | | 学时 | | 14 |
| **教学要求：**理解掌握表面张力产生的本质及其性质；掌握液体界面现象、性质及其应用；掌握固体表面吸附现象本质、表征方法和气-固相表面催化反应原理。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  Gibbs吸附公式、弯曲液体表面的附加压力、弯曲液体表面上的蒸气压、Langmuir吸附等温式、BET吸附等温式、大分子化合物溶液的渗透压。  2.二级知识点  表面自由能(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、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  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、胶体结构、胶体性质及其稳定性、分散度与比表面积、盐析和胶凝。 | | | | | | |

**9. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计**

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；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；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；通过物化实验让学生在实验中去解决遇到的问题，提高学生独立思考和解决实际问题的能力。

**10. 考核和评价方式**

学期总成绩=平时成绩(30%)+期终考试成绩(70%)

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。

**11. 教材和教学参考资料**

教 材：《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。

参考书：

1. 《物理化学》，万洪文、詹正坤主编，高等教育出版社；

2. 《物理化学学习指导》，孙德坤、沈文霞等编，高等教育出版社；

3. 《物理化学核心教程学习指导》，沈文霞等编，科学出版社；

4. 《物理化学》，邓景发等编，高等教育出版社；

5. 《物理化学简明教程》，印永嘉等编，高等教育出版社。

执笔人：物理化学教研室 教研室主任：杨奇超

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

**《结构化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110104 | | | 编写时间 | | 2016.04 | |
| 课程名称 | 结构化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Structural 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 | 孙红先  王利娟 | 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、物理化学 | | | | | | |

**1.课程教学目标**

结构化学为化学系本科专业的一门重要基础课程，它是在原子-分子水平上研究物质的分子结构，阐述物质的微观结构与其宏观性能，以及物质结构和性质之间相互关系的一门基础学科，属于化学的一个分支学科。通过本课程的学习加深对前修课程，如无机化学、有机化学等有关内容的理解，为后续课程的学习打下必要的基础；同时培养学生辩证唯物主义世界观、科学的物质观与方法论。

**2. 课程教学目的与任务**

本课程的教学目标与任务就是使学生掌握微观物质运动的基本规律、获得原子、分子等结构的基本理论、基础知识、了解物质的结构与性能之间的相互关系，了解研究分子和晶体结构的近代物理测试方法的基本原理，配合其它课程共同总结解释化学现象的规律，在本课程的学习过程中，着重培养学生能从物质结构与物质性质（性能）相互关系的基本规律出发，学会分析问题和解决问题的能力。

**3. 课程内容简介**

结构化学是一门直接应用多种近代实验手段测定分子静态、动态结构和静态、动态性能的实验科学。主要包括两个核心内容，一是描述微观粒子运动规律的波函数，即原子轨道和分子轨道，通过轨道的相互作用了解化学键的本质，二是分子和晶体中原子的空间排布，了解分子和晶体的立体结构。其内容主要包括量子力学基础，原子结构，分子的对称性，双原子分子、多原子分子结构，配合物分子的结构、晶体学基础，金属与合金、离子晶体结构等内容。

**4.** **理论教学基本要求**

教材要与大纲相配套，再结合我院学生的实际情况，制定每学期的教学进度，通过本课程的学习，使学生掌握量子力学的基本概念及计算方法，同时还应得到一般科学方法的训练和逻辑思维能力的培养。这种训练和培养应贯穿在课程教学的整个过程中，使学生体会由假设上升为理论的过程，具有应用结构化学的基本原理分析和解决一些实际问题的能力，并为后续的专业课程打好基础。

**5. 教学方式与方法**

根据本课程的学科特点，在传统课堂教学方式的基础上，采用多媒体手段相结合的形式，并积极探索多媒体课堂教学的新途径，多媒体课件动感强，生动有趣，具有吸引力，可以辅助教师进行知识的传授，辅导学生学习知识，增强学生的空间感，引导学生积极思考。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). 精讲的内容主要是重要且难度较大的部分; 导学内容是相对较易于掌握，但需要老师引导才能自学的内容。 研讨内容是是一些易于掌握的内容，学生可以利用参考教材，甚至利用网络资源，配合教材在课下进行学习，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：  孙红先 女 2001年于苏州大学硕士毕业，长期从事结构化学教学，讲授过多种教材其中有其中有潘道皑编写的《物质结构》、邓存的《结构化学基础》、王军的《结构化学》北京大学周公度《结构化学基础》等教科书,从中获益匪浅，也积累了一定的教学经验。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 孙红先 | 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 |
| 王利娟 | 女 | 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 |
| 第一章 | 量子力学基础知识 | 4 |
| 第二章 | 原子的结构和性质 | 6 |
| 第三章 | 分子的结构与性质 | 8 |
| 第四章 | 分子对称性 | 4 |
| 第五章 | 分子光谱 | 4 |
| 第六章 | 配位化合物的结构及性质 | 3 |
| 第七章 | 晶体的点阵结构和晶体的性质 | 4 |
| 第八章 | 化学计算简介 | 1 |
|  | 总学时 | 34 |

**8. 教学内容安排及要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一讲 | 量子力学基础知识 | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**通过光的本质的认识，了解微观粒子的运动特征，理解波粒二象性的含义。了解量子力学基本假设及相应的一些概念。正确理解波函数的物理意义，理解薛定谔方程及其算符表达式的意义。通过一维势箱体系的求解，了解量子力学处理微观体系的一般方法与步骤、理解并掌握其解的结果及其解的讨论。  1.一级知识点  微观粒子的波粒二象性、一维势箱中运动的粒子的求解。  2.二级知识点  量子力学五个基本假设、三维势箱中运动的粒子的求解。  3.三级知识点  不确定性原理。 | | | | | |
| 第二讲 | 原子的结构和性质 | | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**了解解单电子原子薛定谔方程的一般过程，理解并掌握解的意义。掌握各量子数的取值及意义。了解波函数和电子的各种图形表示法，理解它们的物理意义。了解近似处理多电子原子结构的思路、理解多电子原子的量子数及能量状态。理解掌握原子核外电子的排布规律、元素周期表和元素周期性。掌握原子光谱项的概念与推求方法。  1.一级知识点  氢原子及类氢离子的薛定谔方程、五个量子数的物理意义 原子轨道图示法、多电子原子结构、原子光谱项。  2.二级知识点  元素周期律、原子光谱项的推求。  3.三级知识点  原子光谱项的应用。 | | | | | |
| 第三讲 | 分子的结构与性质 | | √理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握分子轨道理论要点，理解LCAO—MO三条件。掌握分子轨道的类型、符号和能级顺序。掌握典型的双原子分子轨道、能级图的画法及电子组态。理解价层电子对互斥理论。理解杂化轨道理论，掌握不同杂化的类型杂化轨道波函数及轨道夹角，并能分析有关分子的结构。理解HMO法，掌握丁烯、苯等共轭分子的结构和性质，以及离域π键的形成条件和类型。掌握分子图及其应用。  9.理解分子轨道对称守恒原理和前线轨道理论。了解硼氢烷多中心缺电子键的成键原理。  1.一级知识点  价键理论、杂化轨道理论、价层电子对互斥理论、分子轨道理论、双原子分子结构 、休克尔分子轨道法、共轭分子结构、离域π键及离域效应。  2.二级知识点  分子轨道的对称性、轨道对称守恒、弱相互作用及分子组装。  3.三级知识点  多中心键和缺电子分子结构、多重键、分子间作用力、氢键、超分子。 | | | | | |
| 第四讲 | 分子对称性 | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**理解对称操作、对称元素和点群等基本概念。掌握分子的对称性与分子的极性、旋光性。了解对称操作的表示矩阵及群的表示。  1.一级知识点  对称元素和对称操作、分子点群的判断、极性、旋光性与分子对称性关系。  2.二级知识点  分子点群的性质、群的乘法表、对称元素的组合。  3.三级知识点  群论初步。 | | | | | |
| 第五讲 | 分子光谱 | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握分子光谱和分子内部运动的关系，了解分子光谱实验方法，弄清双原子分子的刚性转子模型和简谐振子模型，了解光谱选择定律。学会从转动光谱计算核间距离的方法，学会从双原子分子振动光谱求弹力常数K，理解K与化学键的关系。了解光电子能谱的产生及其与分子轨道能级高低的关系了解拉曼光谱的基本原理。  1.一级知识点  电子光谱、转动光谱。  2.二级知识点  振动-转动光谱、多原子分子的振动光谱、光电子能谱。  3.三级知识点  拉曼光谱。 | | | | | |
| 第六讲 | 配位化合物的结构及性质 | √理论/□实践 | | 学时 | 3 |
| **教学要求：**了解配位场理论的基本思想。理解配位场理论的基本内容及其应用。了解晶体场理论与分子轨道理论的比较。  1.一级知识点  配合物简介、晶体场理论。  2.二级知识点  配位场理论。  3.三级知识点  价键理论。 | | | | | |
| 第7讲 | 晶体的点阵结构和晶体的性质 | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**理解晶体结构的周期性、点阵和结构基元等概念。理解晶体结构的对称性；掌握晶系、晶胞及晶体结构的表达。了解X—射线在晶体中衍射的基本原理及其在晶体分析中的应用。理解金属键的本质，掌握金属晶体的空间密堆积形式。掌握三种典型晶体以及混合型晶体和分子型晶体的结构。  1.一级知识点  周期性、点阵理论、空间点阵类型、对称性、晶系、晶胞、晶体学点群、空间群、金属键及金属晶体、离子键与离子晶体、原子晶体 。  2.二级知识点  晶体缺陷、晶体的X射线衍射和电子衍射。  3.三级知识点  晶体表面结构、固体能带理论、分子晶体。 | | | | | |
| 第8讲 | 化学计算简介 | | √理论/□实践 | 学时 | 1 |
| **教学要求：**了解计算化学的基本原理；了解Gaussian程序、HyperChem程序在科学研究中的应用。  1.一级知识点  量子化学计算基本原理 、Gaussian程序简介 。  2.二级知识点    Gaussian在科学研究中的应用。  3.三级知识点  HyperChem程序应用简介。 | | | | | |

**9.** **课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计**

提供给学生一些材料，或结合生活科研布置一个课题，让学生下去查阅资料，以小论文的形式发表自己的理解及认识；另外一些物质的空间结构不好想象，可以让学生自己动手建立一些模型，这样更直观，更具体，便于学生理解；让学生看一些已发表的量化方面的论文，让学生初步了解这方面的前沿知识，及研究方向，为更高层次的发展做铺垫；课后定期答疑，及时解决学生的问题难题；给那些程度好及有考研意向的学生提供一些考研的样题，提升学生对课题知识的认识，锻炼学生的思维，激发学生的学习愿望。

**10. 考核和评价方式**

学期总成绩=平时（平时、作业、实验、讨论）30％＋期末考试 70%

**11. 教材和教学参考资料**

教 材：周公度、段连运编，《结构化学基础》(第五版)，北京大学出版社，2017。

参考书：

1. 林梦海等编，《结构化学》 (第二版)，北京: 科学出版社，2008；

2. 李炳瑞编，《结构化学》，北京:高等教育出版社，2004；

3. 李奇编，黄元河等编著，《结构化学》（第二版），北京师范大学出版社，2009；

4. 倪行、高剑南编，《物质结构学习指导》，科学出版社，2010；

5. 潘道恺等编，《物质结构》(第二版)，高等教育出版社，1989；

6. 唐作华编，《基础结构化学》，四川大学出版社，1994；

执笔人：物理化学教研室 教研室主任：杨奇超

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《化工基础》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110105 | | | 编写时间 | | 2016.08 | |
| 课程名称 | 化工基础 | | | | | | |
| 英文名称 | Fundamental Chemical Engineering | | | | | | |
| 学分数 | 3.5 | 总学时数 | 68 | | 理论讲授学时 | | 52 |
| 实验实践学时 | | 16 |
| 任课教师 | 赵强 | 开课学院\* | | | 化学与制药工程学院 | | |
| 课程类型 | □通识教育核心课 □通识教育拓展课 学科基础必修课  □学科基础选修课 □专业核心课 □个性化课程  □实践类课程 | | | | | | |
| 预修课程 | 大学物理、无机化学、有机化学、物理化学 | | | | | | |

**1. 课程教学目标**

通过《化工基础》课程的教学，使学生系统掌握化工单元操作基本原理、熟悉典型化工工艺流程、掌握常见化学反应器的基本构造及其特点，熟悉典型化工设备，认识化工生产中分析和解决的途径，初步学会运用化学工程的基本理论和知识分析和解决化工生产中的实际问题。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：能正确理解各单元操作的基本原理、基本计算方法；了解典型设备的构造、性能；掌握单元操作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；具有对化学反应器、典型化工设备初步选型的能力。

能力目标：掌握化工基础知识学习的基本方法，培养学生的自学学习能力；提高学生的认知能力，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；分析和解决化工生产中实际问题的能力。

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**

《化工基础》化学专业学生的一门专业学科基础课程，主要讲授化学工业和化工生产过程的基本知识，并着重阐明化工过程研究和开发方法, 以此扩大学生的工程技术知识视野，培养学生树立技术经济观点，提高他们理论联系实际分析问题和解决问题的能力，为促进实验室成果转化为生产力打好基础。

**3. 课程内容简介**

主要介绍化学工业及其生产过程的基本知识；化工单元操作的原理、方法及设备的基本知识；化学反应过程研究方法和反应工程基本知识；技术经济分析的有关知识；典型化工工艺的基本知识。

**4. 理论教学基本要求**

掌握化工生产过程的基本知识，具备对化学反应器、典型化工设备初步选型的能力，初步学会运用化学工程的基本理论和知识分析和解决化工生产中的实际问题。

**5. 实践教学要求**

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

**6. 教学方式与方法**

教学过程以教师为主导，学生为主体组织教学，采取互动探究式教学模式，理论联系生产实际，辅以动画演示和课堂讨论等形式进行教学。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)。 精讲内容主要是动量传递、热量传递、质量传递的基本原理及应用，化学反应器有关计算等难度较大部分; 导学内容是易于学生自学; 研讨内容是本学科最新理论与技术成就等了解性内容。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：  赵强，男，博士，讲师，承担化工基础课程。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 赵 强 | 男 | 讲师 | 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 | 辅助 |

**8. 课时分配表：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 |
| 第一章 | 绪论 | 2 |
| 第二章 | 典型化工产品工艺学 | 8 |
| 第三章 | 流体的流动和输送 | 8 |
| 第四章 | 传热过程及换热器 | 8 |
| 第五章 | 传质过程及塔设备 | 12 |
| 第六章 | 工业化学反应过程及反应器 | 10 |
| 第七章 | 化工过程开发与评价 | 4 |
|  | 实验 | 16 |
|  | 总学时 | 68 |

**9.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：**了解化学工业的形成、发展、分类及其在国民经济中的地位和作用；化工生产过程的基本特点、生产过程的分析和过程优化；理解并掌握化学工程学学科的基本情况、化工基础课程的基本内容、主要研究方法和重要概念。  1.一级知识点  化工生产过程的工业特征。  2.二级知识点  课程研究内容及方法。  3.三级知识点 | | | | |
| 第二部分 | 典型化工产品工艺学 | 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**掌握二氧化硫催化氧化的热力学和动力学，最佳工艺条件的选取；丙烯氨氧化法生产丙烯腈的工艺；氨合成反应的热力学和动力学分析，最佳工艺条件，了解合成反应的设备及流程。  1.一级知识点  二氧化硫炉气制造、二氧化硫的催化氧化；丙烯氨氧化反应理论、丙烯腈合成工艺条件；氨的合成与分离、原料气的制造与净化。  2.二级知识点  三氧化硫的吸收；丙烯腈生产流程；合成氨全流程。  3.三级知识点  三废治理、能量回收利用及技术经济指标。 | | | | |
| 第三部分 | 流体的流动和输送 | 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**要求在掌握流体流动过程基本概念的基础上，理解并掌握流体流动的条件和实质、流动形态的特点和判别，流体流动的基本规律——连续性方程和柏努利方程；掌握流体流动过程的基本原理在流体输送、阻力计算和流量测量的应用；了解常用典型流体输送设备的基本构造和性能；进一步了解准数的概念及其应用；同时为后几章传热、传质及化学反应过程的学习打下基础。  1.一级知识点  流体流动的基本规律；管内流体流动的阻力；流体压力和流量的测量；流体输送设备。  2.二级知识点  流体的基本性质。  3.三级知识点  往复压缩机。 | | | | |
| 第四部分 | 传热过程及换热器 | 理论/□实践 | 学时 | 8 |
| **教学要求：**通过化工生产中的传热过程、间壁式换热器、热传导的规律和热对流复杂过程的处理过程介绍，使学生掌握间壁式换热过程的计算和传热过程的强化；了解传热过程的原理和处理复杂过程的思路和途径，能够对传热过程进行一般的计算和为过程选择适宜的传热设备。  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  换热器的选择几传热过程的强化。  3.三级知识点  化工生产中的传热过程及常见换热器。 | | | | |
| 第五部分 | 传质过程及塔设备 | 理论/□实践 | 学时 | 12 |
| **教学要求：**要求在掌握传质机理和传质过程的一般规律后，通过吸收和精馏两个传质过程的剖析，理解其过程的原理和特点；并能应用这些规律确定传质设备；使学生了解新型分离技术，以便能更好的根据不同的分离要求选用适当的分离方法。  1.一级知识点  填料吸收塔的计算；连续精馏分析、连续精馏的物料衡算、精馏塔的计算；液体的精馏。  2.二级知识点  传质过程的类型、传质过程的共性。  3.三级知识点  塔设备简介；新型传质分离技术与特殊传质分离过程简介。 | | | | |
| 第六部分 | 工业化学反应过程及反应器 | 理论/□实践 | 学时 | 10 |
| **教学要求：**了解工业反应的特征、化学反应工程的任务和研究方法，理想反应器的结构；掌握理想反应器反应时间、平均停留时间等的基本计算；熟悉实际反应器选择，了解气固相反应及反应器。  1.一级知识点  理想反应器及其计算；理想反应器的评比与选择。  2.二级知识点  非理想流动及实际反应器的计算。  3.三级知识点  气固相催化反应器。 | | | | |
| 第七部分 | 化工过程开发与评价 | 理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解化工过程开发在化学工业中的作用、基本步骤和方法，技术经济评价的主要方法和指标；熟悉化工过程开发步骤、化工过程开发的放大方法。  1.一级知识点  化工过程开发的步骤及内容；化工过程开发的放大方法。  2.二级知识点  3.三级知识点  化工过程开发实例；化工过程技术经济评价；可行性研究。 | | | | |

第八部分 实验教学

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验（上机）学时 | | 16 | | 应开实验项目个数 | | | 6 | |
| 序号 | 实验项目名称 | | 实验要求 | | 学时分配 | 实验类型 | | 备　注 |
| 1 | 流体阻力测定实验 | | 必做 | | 2 | 综合性 | |  |
| 2 | 离心泵性能曲线测定及孔板流量计标定 | | 必做 | | 2 | 验证性 | |  |
| 3 | 双套管传热系数测定 | | 必做 | | 3 | 综合性 | |
| 4 | 列管换热器实验 | | 必做 | | 3 | 综合性 | |  |
| 5 | 填料精馏实验 | | 必做 | | 3 | 综合性 | |  |
| 6 | 填料吸收实验 | | 必做 | | 3 | 综合性 | |

**10. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计**

化工见习：一周

**11. 考核和评价方式**

闭卷考试

学期总成绩 = 期末考试成绩（70%）+ 实验成绩（20%）+ 课堂出勤率（10%）

**12. 教材和教学参考资料**

 教 材：张近，《化工基础》，高等教育出版社，2014年第二版。

参考书：

上海师范大学、福建师范大学，《化工基础》，高等教育出版社，2010年第二版。

执笔人：应用化学教研室 教研室主任：乔占平

教学副院长：包哓玉 编写日期：2016.08

**《生物化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110109 | | 编写时间 | | | 2016.04 | |
| 课程名称 | 生物化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Biochemistry | | | | | | |
| 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 | 王志强 | 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 | | | | | | |

**1. 课程教学目标**

生物化学是一门与人们生活密切联系的化学与生物学的交叉学科。通过本课程的学习，要求学生全面系统地掌握涉及到生命活动中的主要化学物质及其转化的基础知识和基本理论，培养学生具有理论联系实际的能力，同时具备用生物化学的眼光从实际生活中发现问题、分析问题和解决问题的能力，开拓学生视野，促进创新思维。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：培养学生掌握生物化学的基本概念、基本理论、代谢反应和遗传信息传递与表达相关知识的能力，具有对生物大分子进行初步的分离、结构与性质分析的能力。

能力目标：掌握化学类课程学习的基本方法，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，培养学生利用课堂教学中的理论解决实际问题的能力，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、迁移及知识应用的能力。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。

**2. 课程教学目的与任务**

《生物化学》是化学专业的一门的专业选修课，也是该专业课程中理论与实践联系比较密切的一门课程。本课程的教学使学生能够掌握生物体内主要物质的组成、生物学功能，物质代谢途径及其调控的规律；解释生物体内物质组成、物质代谢及调控与生命现象的关系，包括生物大分子结构与功能的关系。通过这门课程的学习，使学生可以学会初步运用生物化学知识论述或解释与人类健康、疾病相关的医学问题，解决在今后深入学习和工作的过程中可能遇到的生物化学方面的实际问题。

**3. 课程内容简介**

本课程适用化学专业，学分数2，学时数36。生物化学是用物理学、化学和生物学的现代技术来研究生物体的物质组成和结构，物质在生物体内发生的化学变化，以及这些物质结构的变化与生理机能之间的关系的科学。学习和研究生物化学的目的在于阐明生命活动的化学、物质基础，与其他学科配合，来揭示生命活动的本质和规律。

**4. 理论教学基本要求**

掌握生物大分子（蛋白质、酶、核酸等）的结构、性质和功能；掌握生物体内主要的物质代谢和能量转化（糖代谢、脂代谢、蛋白质代谢、生物氧化）；掌握生物体内遗传信息的存储、传递和表达；了解生命活动的化学本质、规律以及生物化学在生产生活中的应用原理。

**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，采取多媒体辅助的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)。精讲内容主要是生物大分子高级结构、重要性质、代谢途径、遗传信息传递过程等难度较大部分; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容(如生物大分子的生理功能、分离与纯化方法等) ; 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：  王志强，男，博士，讲师，承担课程：生物化学、无机化学实验等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 王志强 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 赵一阳 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 辅助 |

**7. 课时分配表：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 教学模块 | 内 容 | 学 时 |
| 第一部分 | 蛋白质 | 6 |
| 第二部分 | 核酸 | 4 |
| 第三部分 | 酶 | 5 |
| 第四部分 | 生物氧化 | 3 |
| 第五部分 | 糖代谢 | 5 |
| 第六部分 | 脂类代谢 | 4 |
| 第七部分 | 蛋白质分解代谢 | 3 |
| 第八部分 | 核酸代谢与蛋白质的生物合成 | 6 |
|  | 总学时 | 36 |

**8. 教学内容安排及要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 蛋白质 | | √理论/□实践 | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握蛋白质的化学组成、基本结构和理化性质；熟悉氨基酸的结构和重要性质；了解蛋白质的分类、蛋白质结构与功能关系。  1.一级知识点  氨基酸的结构、分类、重要性质和分离纯化技术；蛋白质的一级结构定义及其测序方法；蛋白质的构象（维持蛋白质构象的化学键，蛋白质的二、三、四级结构特点）；蛋白质的重要性质（分子大小、形状，变性，两性电离与等电点，胶体性质，沉淀反应，颜色反应，免疫学性质）； 蛋白质的分离与纯化基本原理。  2.二级知识点  蛋白质的结构与功能的关系。  3.三级知识点  生物化学的发展历史；蛋白质的功能和分类。 | | | | | |
| 第二部分 | 核酸 | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解核酸在生命活动中的重要意义；掌握核酸的化学组成，分子结构。熟悉核酸的理化性质。重点掌握核酸的化学组成、DNA与RNA的结构与功能及核酸的重要性质。  1.一级知识点  DNA的分子结构（一、二、三级结构）；RNA的种类和分子结构（tRNA，mRNA，rRNA的结构）；核酸的理化性质（核酸的分子大小、溶解度与粘度，核酸的酸碱性质，核酸的紫外吸收，核酸的变性和杂交）；PCR技术基本原理。  2.二级知识点  核苷酸的化学组成及结构。  3.三级知识点 | | | | | |
| 第三部分 | 酶 | | √理论/□实践 | 学时 | 5 |
| **教学要求：**掌握酶的化学本质，酶的定义，酶的化学组成和结构与功能，酶催化作用高效性的因素，酶促反应动力学特点。了解酶的分类与命名，酶活力的表示方法。  1.一级知识点  酶作用的专一性；酶的结构与功能；酶的作用机制；酶促反应的动力学（底物浓度、pH值、温度、酶浓度、激活剂和抑制剂的影响）；米氏方程的推导及米氏常数的应用和意义；酶的抑制作用的类型及其动力学特点；酶的分离，提纯及活性测定方法。  2.二级知识点  酶作用的特点；酶的分类与命名；诱导酶。  3.三级知识点 | | | | | |
| 第四部分 | 生物氧化 | | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| **教学要求：**掌握线粒体生物氧化中氢与电子传递体系，各种传递体的化学本质及作用机理。掌握氧化磷酸化的基本原理和机制。熟悉生物氧化与能量转换。  1.一级知识点  生物氧化的基本概念和特点；呼吸链的主要组分及其作用；呼吸链中各传递体的排列顺序；主要的呼吸链； ATP的生成方式（底物水平磷酸化和氧化磷酸化）；氧化磷酸化机制；氧化磷酸化的抑制；非线粒体氧化体系（微粒体和过氧化物酶体氧化体系）。  2.二级知识点  3.三级知识点 | | | | | |
| 第五部分 | 糖代谢 | | √理论/□实践 | 学时 | 5 |
| **教学要求：**掌握糖分解和合成代谢的主要途径、调控方式、能量变化及其生理意义。熟悉糖类物质在体内的消化吸收过程。了解血糖浓度的维持和调节，糖代谢障碍与糖尿病的关系。  1.一级知识点  糖的无氧分解（糖酵解途径反应过程、特点及其调节和生理意义）；糖的有氧氧化（丙酮酸脱羧和三羧酸循环的反应过程和特点，糖有氧氧化的调节及其生理意义）；磷酸戊糖途径的反应过程和生理意义；糖原的合成；糖原的分解；糖原代谢的调节；糖异生作用及其调节和生理意义。  2.二级知识点  血糖水平的调节：血糖的来源和去路，血糖水平的调节，血糖水平异常。  3.三级知识点  糖的结构与性质。 | | | | | |
| 第六部分 | 脂类代谢 | | √理论/□实践 | 学时 | 4 |
| **教学要求：**掌握脂肪酸与甘油的分解途径。熟悉脂类的消化吸收过程及胆盐的重要作用。了解类脂的主要代谢途径。重点掌握脂肪酸的ß-氧化分解及脂肪酸的生物合成过程。  1.一级知识点  脂肪的动员及其调控；甘油的氧化分解；脂肪酸的氧化分解；酮体的生成和利用；α-磷酸甘油的合成；脂肪酸的生物合成；脂肪的生物合成；磷脂的分解与合成代谢；胆固醇在体内的代谢转化。  2.二级知识点  脂类的消化和吸收；脂类在体内的贮存和运输（血脂与血浆脂蛋白，血浆脂蛋白的分离，血浆脂蛋白的种类及功能）；脂类代谢紊乱带来的疾病。  3.三级知识点 | | | | | |
| 第七部分 | 蛋白质分解代谢 | | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| **教学要求：**掌握蛋白质在营养上的重要性，氨基酸分解代谢的规律和最终产物的形成及意义。熟悉蛋白质消化过程。重点掌握氨基酸脱氨基作用及尿素生成过程；了解个别氨基酸代谢的特点。重点掌握“一碳基团”的代谢及意义。  1.一级知识点  蛋白质在细胞内的降解；氨基酸在体内的代谢动态；氨基酸的脱氨作用（氧化脱氨，转氨，联合脱氨，非氧化脱氨）；尿素的合成；氨基酸的脱羧作用，一碳基团的合成与应用意义。  2.二级知识点  蛋白质的消化和吸收过程；蛋白质及其消化产物在肠中的腐败作用。  3.三级知识点  氮平衡和蛋白质的营养价值。 | | | | | |
| 第八部分 | 核酸代谢与蛋白质的生物合成 | √理论/□实践 | | 学时 | 6 |
| **教学要求：**掌握DAN的复制、转录和蛋白质的主要合成过程；熟悉核苷酸分解代谢过程，产物和主要合成过程；了解代谢的基因水平调控，了解核酸与遗传变异的关系。  1.一级知识点  核酸的分解，嘌呤核苷酸和嘧啶核苷酸的分解；核苷酸的从头合成和补救合成途径；脱氧核糖核苷酸的合成；DNA复制中的酶系，复制的过程及特点；DNA的损伤和修复方法；RNA的合成过程；乳糖的操纵子模型；原核生物蛋白质合成的过程。  2.二级知识点  DNA复制的模式；遗传密码的概念和特点。  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**

结合生物化学的发展历史、生物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。按照生物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。课堂上通过介绍生物化学领域Nobel获奖者的信息，激发学生研究的兴趣，有助于树立学生正确的人生观和价值观；通过介绍和生活紧密相关的生物化学案例，加深学生对相关理论知识的理解，调动学生运用课堂学习的知识解决实际问题的积极性，提高学生分析解决问题的能力。

**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。 结合生物化学课程特点，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：古练权主编，《生物化学》（第二版），高等教育出版社，2011年。

参考书：

1. 《生物化学》 主编：王淑如 中国医药科技出版社 2008年；

2. 《生物化学简明教程》 主编：聂剑初 高等教育出版社 2007年；

3. 《生物化学教程》 主编：王镜岩 高等教育出版社 2008年。

执笔人：王志强 教研室主任：王志强

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《无机化学实验I/II》课程教学大纲**

**课 程 名 称：无机化学实验（I、II）**

**英 文 名 称： Inorganic Chemistry Experiment （I、II）**

**课 程 代 码： 53110203、53110204**

**课 程 性 质：独立设置**

**学 时: 99学时**

**学 分： 3学分**

**适 用 专 业： 化学专业**

**开 设 学 期：第1、2学期**

**一、课程的目标与任务**

1. 课程教学目标

基础化学实验课程的主要内容包括基础化学实验的基础知识和基本操作，无机单质和化合物的性质、制备提纯。化学是一门以实验为基础的学科，通过实验，传授化学知识，培养学生的能力和优良的素质，以达到教学目的。

知识目标：培养学生掌握基础化学实验的基本实验技能，熟悉安全操作规范，了解绿色环保理念。

能力目标：使学生掌握化学实验的技术；培养学生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；培养学生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；使学生养成良好的实验室习惯。

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。

2. 课程教学目的与任务

基础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。本课程的目标和任务包括：

(1) 熟悉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) 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。

(3) 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。

(4) 加强基础实验，基本操作训练，加强实验能力的培养，强化自学能力。实验内容广泛，从基本操作实验，一般验证性实验到常数测定，无机制备实验及物质分离实验，元素性质及基本反应，专题实验如环境化学，绿色化学实验，综合性设计实验如综合训练和实验讨论课。

**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 | 开设  学期 |
| 1 | 实验室教育，仪器认领及常用仪器介绍 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 2 | 灯的使用 玻璃管加工 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 3 | 台秤及分析天平的使用，溶液的配制 | 4 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 4 | 由粗食盐制备试剂级NaCl | 4 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 5 | 酸碱滴定 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 6 | 五水合硫酸铜结晶水的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 7 | 二氧化碳相对分子质量的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 8 | 反应速率和活化能的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 9 | I3-==I-+I2平衡常数的测定 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 10 | 醋酸电离度和电离常数的测定 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 11 | PbI2的Ksp测定 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 12 | 氧化还原反应和氧化还原平衡 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 1 |
| 13 | 从废铜制备硫酸铜 | 4 | 必做 | 综合性 | 1 | 1 |
| 14 | 一种Co（Ⅲ）配合物制备 | 4 | 必做 | 综合性 | 1 | 2 |
| 15 | （NH4）2Fe（SO4）2的制备 | 4 | 必做 | 验证性 | 1 | 2 |
| 16 | 醋酸铬（II）水合物的制备 | 4 | 必做 | 验证性 | 1 | 2 |
| 17 | Cu2(OH)2CO3的制备 | 4 | 必做 | 设计性 | 1 | 2 |
| 18 | KNO3晶体的制备及提纯 | 4 | 必做 | 综合性 | 1 | 2 |
| 19 | P区非金属元素（一） | 4 | 必做 | 验证性 | 1 | 2 |
| 20 | P区非金属元素（二） | 4 | 必做 | 验证性 | 1 | 2 |
| 21 | 常见非金属阴离子的分离与鉴定 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 2 |
| 22 | 主族金属元素 | 4 | 必做 | 验证性 | 1 | 2 |
| 23 | 铜、银、锌、镉、汞 | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 2 |
| 24 | 常见阳离子的分离与鉴定（一） | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 2 |
| 25 | 第一过渡系元素（一） | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 2 |
| 26 | 第二过渡系元素-- Fe、Co、Ni | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 2 |
| 27 | 常见阳离子的分离与鉴定（二） | 3 | 必做 | 验证性 | 1 | 2 |
| 28 | 离子鉴定和未知物的鉴别 | 4 | 必做 | 设计性 | 1 | 2 |
|  | 总学时 | 99 |  |  |  |  |

**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**

**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。

**教学内容：**学习实验室规则；实验安全知识；无机实验常用仪器介绍及认领；仪器的洗涤与干燥。实验室安全设施的使用，水、电安全知识和操作常识，化学品的安全使用，个人安全防护，常见事故的预防和应急处理，化学废弃物的回收和处置；实验报告的书写。

**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**

**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。

**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。

**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**

**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。

**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；

**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**

**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。

**教学内容：**溶盐；化学处理：除去SO42－，除去Ca2＋、Mg2＋、Ba2+等，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。

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**

**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。

**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。

**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**

**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。

**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。

**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**

**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。

**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。

**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**

**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。

**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。

**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**

**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。

**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。

**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**

**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。

**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。

**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**

**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。

**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。

**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**

**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。

**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。

**主要仪器：**试管，烧杯，伏特计，表面皿，U形管。

**实验十三 从废铜制备硫酸铜**

**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。

**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。

**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。

**实验十四 一种Co（Ⅲ）配合物制备**

**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。

**教学内容：**制备Co（Ⅲ）配合物；组成初判断；

**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。

**实验十五 (NH4)2Fe(SO4)2的制备**

**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。

**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。

**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。

**实验十六 醋酸铬（II）水合物的制备**

**教学目的：**学习在无氧条件下制备易被氧化的不稳定化合物的原理和方法；巩固沉淀的洗涤、过滤等操作。

**教学内容：**制备去氧水与配置醋酸钠溶液；Cr2+ 的生成；产品处理。

**主要仪器：**吸滤瓶，两孔橡皮塞，滴液漏斗，锥形瓶，烧杯，布氏漏斗,台称,量筒。

**实验十七 Cu2(OH)2CO3的制备**

**教学目的：**通过碱式碳酸铜制备条件的探求和生成物颜色、状态的分析，研究反应物的合理配料比并确定制备反应适合的温度条件；了解碱式碳酸铜组成分析的各种方法；掌握碱式碳酸铜制备及产物组成分析过程中的各种操作，并培养独立设计实。

**教学内容：**反应物溶液配制；制备反应条件的探求：CuSO4和Na2CO3溶液的合适配比探究；反应温度的探究。

**主要仪器：**恒温水浴箱，电子天平，烘箱，布式漏斗，抽滤瓶，量筒，胶头滴管，烧杯，试管，玻璃棒，研钵，电炉，滴定管，锥形瓶，铁架台。

**实验十八、KNO3晶体的制备及提纯**

**教学目的：**学习用转化法制备KNO3晶体；进一步熟悉溶解、过滤操作并练习重结晶操作。

**教学内容：**制备KNO3粗品；KNO3提纯（重结晶）；产品纯度的检验。

**主要仪器：**保温漏斗，布氏漏斗、充气泵，石棉网，表面皿。

**实验十九 P区非金属元素（一）**

**教学目的：**掌握氯气、氯酸盐、次氯酸盐的制备；掌握气体发生的方法和仪器的安装；了解氯、溴、氯酸钾的安全操作；了解硫的单质、硫化氢、二氧化硫及硫化物的性质

**教学内容：**KClO3和NaClO的制备；Cl2、Br2、I2的氧化性及Cl－1、Br－1、I－1的还原性实验；卤素含氧酸盐的性质：NaClO的氧化性；KClO3的氧化性；过氧化氢的性质：硫的化合物的性质：

**主要仪器：**试管；铁架台，蒸馏烧瓶，分液漏斗，石棉网，酒精灯，锥形瓶，温度计等。

**实验二十 P区非金属元素（二）**

**教学目的：**掌握氨、羟氨、联氨、亚硝酸、硝酸及其盐的主要性质；掌握铵离子、亚硝酸根离子、硝酸根离子、磷酸根离子的鉴定方法；学会制备磷酸和磷酸二氢钠；掌握一氧化碳、碳酸盐、硅酸盐、硼酸和硼砂的主要性质；学会硼砂珠实验操作。

**教学内容：**铵盐的热分解；亚硝酸：亚硝酸的生成和分解；亚硝酸的氧化性和还原性；硝酸和硝酸盐：硝酸的性质；硝酸盐的热分解；磷酸盐的性质：硅酸与硅酸盐：硼酸及硼酸的焰色鉴定反应：硼砂珠试验。

**主要仪器：**试管，烧杯，酒精灯，蒸发皿。

**实验二十一 常见非金属阴离子的分离与鉴定**

**教学目的：**学习和掌握常见阴离子的分离和鉴定方法；掌握离子检出的基本操作。

**教学内容：**常见阴离子的鉴定：碳酸根离子的鉴定；硝酸根的鉴定；亚硝酸根的鉴定；硫酸根的鉴定；亚硫酸根的鉴定；硫代硫酸根的鉴定；磷酸根的鉴定；硫离子的鉴定；氯离子的鉴定；碘离子的鉴定；溴离子的鉴定；混合离子的分离：Brˉ，Clˉ，Iˉ的分离和鉴定；S2-，SO32-，S2O32-混合物的分离和鉴定。

**主要仪器：**试管，点滴板，离心机等。

**实验二十二 主族金属元素**

**教学目的：**试验碱金属、碱土金属与水的反应及过氧化钠的性质；试验碱土金属氢氧化物及其难溶盐的溶解情况；学会利用焰色反应鉴定碱金属、碱土金属离子。

**教学内容：**Na、K、Mg、Al的性质：钠与空气中氧的作用；金属钠、钾、镁、铝与水的作用；Mg、Ca、Ba、Al、Sn、Pb、Sb、Bi的氢氧化物的溶解性；ⅠA、ⅡA元素的焰色反应；Sn、Pb、Sb和Bi的难溶盐。

**主要仪器：**烧杯，试管，小刀，镊子，坩埚，坩埚钳，漏斗。

**实验二十三 铜、银、锌、镉、汞**

**教学目的：**了解铜，银，锌，镉，汞氢氧化物或氧化物的酸碱性，硫化物的溶解性； 掌握铜（1+）和铜（2+）重要化合物的性质及相互转化条件；试验并熟悉铜，银，锌，镉，汞的配位能力，以及Hg22+和Hg2+的转化。

**教学内容：**铜，银，锌，镉，汞氢氧化物或氧化物的生成和性质：铜，锌，镉氢氧化物的生成和性质；（2）银，汞氧化物的生成和性质；锌，镉、汞硫化物的生成和性质；铜，银，锌，汞的配合物：氨合物的生成；汞配合物的生成和性质；铜，银，汞的氧化还原性：氧化亚铜的生成和性质；氯化亚铜的生成和性质；碘化亚铜的生成和性质；汞（2+）和汞（1+）的相互转化。

**主要仪器：**试管，烧杯，离心机，离心管等。

**实验二十四 常见阳离子的分离与鉴定（一）**

**教学目的：**巩固和进一步掌握一些金属元素及其化合物的性质；了解常见阳离子混合液的分离和检出的方法以及巩固检出离子的操作。

**教学内容：**碱金属、碱土金属离子的鉴定：Na+的鉴定；K+的鉴定；Mg2+的鉴定；Ca2+的鉴定；Ba2+的鉴定；P区和ds区部分金属离子的鉴定：Al3+的鉴定；Sn2+的鉴定;Pb2+的鉴定；Sb3+的鉴定；Bi3+的鉴定；Cu2+的鉴定;Ag+的鉴定；Zn2+的鉴定；Cd2+的鉴定;Hg2+的鉴定；部分混合离子的分离和鉴定：Ag+的分离和鉴定；Al3+的分离和鉴定；Ba2+的分离和鉴定；Cd2+、Na+的分离和鉴定。

**主要仪器：**试管，烧杯，离心机，离心管等。

**实验二十五 第一过渡系元素（一）**

**教学目的：**了解和掌握钛、钒、铬、锰的重要化合物性质及转化条件；练习沙浴加热操作。

**教学内容：**钛的化合物的重要性质：二氧化钛的性质和过氧钛酸根的生成；钛（Ⅲ）化合物的生成和还原性；钒的化合物的重要性质：低价钒的化合物的生成；过氧钒阳离子的生成；钒酸盐的缩合反应；铬的化合物的重要性质：铬（Ⅵ）的氧化性 (Cr2O72-转化为Cr3+）；（2）铬（Ⅵ）的缩合平衡（Cr2O72-与 CrO42-的相互转化）；氢氧化铬（Ⅲ）的两性；铬（Ⅲ）的还原性(CrO2-转变为CrO42-)；重铬酸盐和铬酸盐的溶解性；锰的化合物重要性质：氢氧化锰的生成和性质；二氧化锰的生成和氧化性；高锰酸钾的性质。

**主要仪器：**试管，台秤，蒸发皿，玻璃棒。

**实验二十六 第二过渡系元素-- Fe、Co、Ni**

**教学目的：**掌握不同氧化态下Fe、Co、Ni的氧化和还原性；掌握Fe、Co、Ni配合物的合成和离子鉴定方法；了解金属铁腐蚀的原理及防腐方法。

**教学内容：**Fe（Ⅱ）、Co（Ⅱ）、镍（Ⅱ）的化合物的还原性；Fe（Ⅱ）、Co（Ⅱ）、镍（Ⅱ）的配合物的生成。

**主要仪器：**试管，离心管。

**实验二十七 常见阳离子的分离与鉴定（二）**

**教学目的：**学习混合离子分离的方法，进一步巩固离子鉴定的条件和方法。熟练运用常见元素（Ag、Hg、Pb、Cu、Fe）的化学性质。

**教学内容：**Fe3+的鉴定；Ag+、Pb2+和Cu2+、Hg2+、Fe3+的分离及Ag+、Pb2+的分离和鉴定；Pb2+、Hg2+、Cu2+和Fe3+的分离及Pb2+、Hg2+、Cu2+的分离和鉴定。

**主要仪器：**试管，烧杯，离心机，离心试管，电热炉，点滴板，试管架。

**实验二十八 离子鉴定和未知物的鉴别（设计实验 ）**

**教学目的：**运用所学的元素及化合物的基本性质，进行常见物质的鉴定或鉴别。进一步巩固常见阳离子和阴离子重要反应的基本知识。

**教学内容：**对未知物需要鉴别时,通常可根据以下几个方面进行判断：物态；溶解性；酸碱性；热稳定性；鉴定或鉴别反应；在基础无机化学实验中鉴定反应大致采用以下几种方式：特征反应；显色反应；焰色反应；硼砂珠试验；其它特征反应。

**主要仪器：**试管，烧杯，离心机，离心管等。

**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：

1. 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；

2. 中山大学主编，《无机化学实验》（第二版），高等教育出版社，1991.2；

3. 王希通主编，《无机化学实验》，高等教育出版社，1988.4。

执笔人：无机化学教研室 教研室主任：党元林

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

**《有机化学实验I/II》课程教学大纲**

**课 程 名 称：有机化学实验I/II**

**英 文 名 称：Experiments of Organic Chemistry I/II**

**课 程 代 码：53110207 / 53110208**

**课 程 性 质：独立设置**

**学 时：45 / 54**

**学 分：1.5 / 1.5**

**适 用 专 业：化学**

**开 设 学 期：第1、2学期**

**一、课程教学目标**

有机化学实验是化学专业的专业核心课程之一，其目的是不断强化学生遵守规章制度和操作规范，逐步形成安全、绿色、环保、卫生和整洁实验意识，养成规范实验和安全防护的习惯，掌握有机化学相关的实验技能。具体要求如下：

1. 知识目标

通过实验教学，使学生掌握有机实验相关仪器设备、实验装置的使用方法，掌握有机化学实验的基础知识、基本原理以及一些重要有机化合物的制备、分离、提纯和鉴定方法；通过实验获得必要的感性认识，验证和巩固所学的有机化学知识，了解相关实验技术的应用范围及前沿性的发展趋势。

1. 能力目标

通过实验课程的学习，引导学生理论联系实际，提高发现、分析和解决问题的能力。通过实验操作使学生较熟练掌握有机化学实验关于制备、分离、提纯和鉴定的一些基本操作技能。

1. 素质目标

通过本课程学习，使学生逐步具有严谨、实事求是的科学态度，良好的实验习惯以及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。

**二、课程教学目的与任务**

有机化学实验是是化学化工等相关专业开设的一门必修基础课程，通过系统地、科学地安排各项实验项目，训练学生掌握有机化学实验的基本操作技能，印证有机化学基础理论知识并加深对理论的理解，培养学生正确选择有机化合物的合成、分离与鉴定的方法,提高学生分析和解决实验中所遇到问题的思维能力和动手能力，同时培养学生理论联系实际、严谨求实的实验作风和良好的实验习惯。

**三、课程内容简介**

本课程主要训练学生正确掌握有机化合物的合成、分离与鉴定的常用方法及操作，加强对专业基础理论和基本概念的理解，培养学生综合运用化学专业知识、利用所掌握的现代化学研究方法与实验手段，独立思考，独立工作，去分析和解决问题的一门重要实验课。

**四、实践教学基本要求**

有机化学实验I的主要内容包括两部分：基本操作与合成实验，要求学生对必须掌握的基本操作达到正确、熟练掌握；在合成实验中，能初步运用各种实验操作技能，选择合适的合成、分离、提纯和分析鉴定的方法，掌握所学各种合成实验的原理。具体如下：

1. 预习

要求学生须认真阅读实验指导书及观看实验视频，了解实验的目的和原理，明确本次实验中要用的试剂、仪器、实验的条件和操作步骤，查询相关化学试剂的物性和应注意的安全问题，计算各试剂的比例关系和理论产量。在此基础上写出预习报告，内容包括：实验目的和基本原理、反应方程式、仪器装置图和实验操作步骤等。

2、指导教师讲解

每次实验学生动手前，指导教师讲解实验难点和注意事项，通过提问的方式引导学生深入思考与实验现象有关的一些问题，着力培养学生观察实验、综合考虑问题的能力，使学生学会分析和研究问题的方法。要求学生真实记录所观察到的现象和所获得到的实验数据。实验结束后经教师检查并签名，实验及其原始记录才有效。

3、实验

学生亲自动手组装仪器、称量和加入试剂，将观察到的实验现象和相应的实验数据忠实地记录到实验报告纸上，教师则随时纠正学生实验中错误操作，引导学生注意观察实验现象、分析问题和解决问题，既要培养学生的动手能力，还要培养学生的实验兴趣。实验完毕，学生应当清洗自己所用的仪器，养成良好的实验习惯。

4、书写实验报告

实验结束后，学生应分析实验数据，计算产率，总结实验的心得体会，并记录在实验报告纸上，交由指导老师检查签字后方可离开实验室。

有机化学实验II在I的基础上，增加了设计实验和创新实验，具体要求如下：

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。

5、设计及创新实验要求学生通过查阅文献，合理设计实验方案，通过实验结果评价其可行性和局限性，并正确表达和交流实验结果。

**五、教学方式与方法**

讲练结合，以操作为主，通过学生事先预习实验内容，培养学生的自学能力。通过学生自主实验，培养学生的实践能力。通过提问式教学和结果讨论、撰写报告和对实验结果的处理及分析，培养学生的口头表达和书面表达能力。

**六、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 |

**七、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 |
| 15 | 乙酰乙酸乙酯的制备 | 7 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 16 | 苯甲酰乙酸乙酯的制备 | 8 | 选做 | 综合性 | 2 |
| 17 | 肉桂酸的制备 | 7 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 18 | 二氯卡宾与环己烯的反应 | 7 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 19 | 苯胺的制备 | 4 | 选做 | 综合性 | 2 |
| 20 | 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 |
| 21 | 甲基橙的制备 | 4 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 22 | 外消旋α—苯乙胺的制备 | 7 | 选做 | 综合性 | 2 |
| 23 | 生物碱的提取（咖啡因） | 4 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 24 | 阿斯匹林的合成研究  苯并咪唑的合成研究  聚乙烯缩甲醛胶的合成  乙酸异戊酯的合成  苯氧乙酸的的合成研究  甲基叔丁基醚的合成研究  β-萘乙醚的合成研究 | 14 | 必做 | 设计性  创新性 | 2 |
| 25 | 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、其它

**八、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和实验室安全、防护知识；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：有机化学实验室规则；有机实验室安全知识（实验室安全设施的使用，水、电安全知识和操作常识，化学品的安全使用，个人安全防护，常见事故的预防和应急处理，化学废弃物的回收和处置）；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(真空油泵、压力计、气体吸收装置)；减压蒸馏的仪器的安装及绘制；气密性检查及调控；减压蒸馏的操作；水浴加热操作。

主要仪器：电加热套（带搅拌功能）、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（真空油泵、气体吸收装置、水银压力计、安全瓶）。

**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）（水浴加热）；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。

**实验十五 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（真空油泵、水银压力计、气体吸收塔）。

**实验十六 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、衡阳滴液漏斗的使用；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。

**实验十七 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、250 mL三颈圆底烧瓶（水蒸气蒸馏用）、蒸馏头 直形冷凝管、接受弯头、锥形瓶、烧杯（200 mL）。

**实验十八 二氯卡宾与环己烯的反应**

**教学**目的：1、学习用相转移催化剂的方法制备7,7－二氯二环[4.1.0]庚烷的原理和方法；2、验证二氯卡宾的存在。

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

主要仪器：电加热套（带磁力搅拌功能）、升降台、铁架台、50 mL三颈圆底烧瓶、回流冷凝管、温度计及搅拌磁子，回流冷凝管、恒压滴液漏斗。

**实验十九 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。

**实验二十 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。

**实验二十一 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。

**实验二十二 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。

**实验二十三 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。

**实验二十四 设计实验**

**教学**目的：1、学会文献资料的查阅方法；2、综合分析所得原始文献资料，拟定合成方案，确定实验步骤；3、独立完成实验，分析、讨论试验结果；4、学会化学小论文的撰写。

**教学**内容：阿斯匹林的合成与表征；苯并咪唑的合成与表征 ；聚乙烯缩甲醛胶的合成；乙酸异戊酯的合成与表征；苯氧乙酸的的合成与表征；甲基叔丁基醚的合成与表征；β-萘乙醚的合成与表征。

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、分水器、分馏柱、电动搅拌器、阿贝折光仪、粘度计、熔点测定仪。

**实验二十五 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。

**九、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% 。

**十、教材和参考资料**

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。

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：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：2016.08

**《分析化学实验》课程教学大纲**

**课 程 名 称：分析化学实验**

**英 文 名 称：Analytical Chemistry Experiment**

**课 程 代 码：53110210**

**课 程 性 质：独立设置**

**学 时：54**

**学 分：1.5**

**适 用 专 业：化学专业**

**开 设 学 期：第3学期**

**一、课程的目标与任务**

1、课程教学目标

分析化学实验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课。通过本课程的学习，使学生牢固树立“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；通过自拟方案实验，培养学生分析问题、解决问题的能力、创新精神和独立工作能力。为学习后续课程及今后走上工作岗位打好基础。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。

能力目标：掌握化学学习的基本方法，培养良好的实验习惯，培养学生分析问题、解决问题的能力、创新精神和独立工作能力。

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；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，加深学生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。

本实验要求学生了解和掌握的内容为分析天平的使用，滴定分析的基本操作，重量分析的基本操作，酸度计的使用，分光光度计的使用等分析化学常规实验操作技能。

**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 | 真空泵抽滤装置 | 套 | 2 |
| 7 | 酸度计（含电极） | 台 | 6 |
| 8 | 722型分光光度计 | 台 | 3 |

**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 | 化学分析实验的基本知识和基本操作 | 2 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 2 | 分析天平称量练习 | 2 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 3 | 滴定分析操作练习 | 3 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 4 | 化肥（NH4）2SO4中氮含量的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 5 | 天然碱矿中混合碱的分析（双指示剂法） | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 6 | 井水的总硬度的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 7 | 铅、铋混合液中铅、铋含量的连续测定 | 3 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 8 | 双氧水中H2O2含量测定 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 9 | 铁矿石中全铁含量的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 10 | 铜盐中铜含量的测定 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 11 | NH3-NH4Cl混合液中各组分含量的测定 | 4 | 必做 | 设计性 | 2 |
| 12 | “胃舒平”药片中铝和镁含量的测定 | 4 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 13 | 氯化钡中钡含量的测定 | 6 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 14 | 邻二氮菲分光光度法测定铁 | 6 | 必做 | 研究性 | 2 |
| 合计 | | 54 |  |  |  |

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和基本操作**

**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、实验室的安全常识：实验室安全设施的使用，水、电安全知识和操作常识，化学品的安全使用，个人安全防护，常见事故的预防和应急处理，化学废弃物的回收和处置

2、分析实验的基本操作

3、实验报告的书写；分析化学实验常用玻璃仪器的认领、洗涤、干燥和维护

**实验二 分析天平称量练习**

**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 滴定分析操作练习**

**教学目的：**

1、练习滴定操作，初步掌握滴定管的使用方法

2、掌握盐酸和氢氧化钠标准溶液的配制方法

3、熟悉甲基橙和酚酞指示剂的使用和终点颜色变化，初步掌握酸碱指示剂的选择方法

**教学内容**：

1、酸碱滴定管的使用方法

2、盐酸标准溶液的配制

3、氢氧化钠标准溶液的配制

4、滴定操作练习，指示剂终点颜色观察

**主要仪器：**

酸碱滴定管，锥形瓶，烧杯

**实验四 化肥（NH4）2SO4中氮含量的测定**

**教学目的：**

1、进一步练习酸碱滴定的基本操作

2、掌握NaOH标液的配制和标定方法

3、学习铵盐中氮含量测定的基本原理和方法

**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 天然碱矿中混合碱的分析（双指示剂法）**

**教学目的：**

1、掌握HCl标准溶液的配制和标定

2、掌握用双指示剂法判断混合碱的组成及测定各组分含量的原理和方法

3、进一步熟练滴定操作和滴定终点的判断

**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

**实验六 井水的总硬度的测定**

**教学目的：**

1、掌握EDTA标准溶液的配制和标定方法

2、掌握络合滴定测定水硬度的原理和方法

3、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

**实验七 铅、铋混合液中铅、铋含量的连续测定**

**教学目的：**

1、掌握控制溶液的酸度来进行多种金属离子连续滴定的方法和原理

2、熟悉二甲酚橙指示剂的应用

**教学内容**：

1、配位滴定测定铅、铋的原理和方法

2、测定铅、铋含量的数据处理

**主要仪器：**

酸式滴定管，锥形瓶，烧杯，分析天平，容量瓶，移液管

**实验八 双氧水中H2O2含量测定**

**教学目的：**

1、掌握KMnO4标定溶液的配制和标定

2、掌握应用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

**实验九 铁矿石中全铁含量的测定**

**教学目的：**

1、了解分解矿石试样的方法

2、学习K2Cr2O7法测定铁的原理和方法

**教学内容**：

1、无汞法测定铁的基本原理和方法

2、矿石中铁含量的数据处理

**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，表面皿

**实验十 铜盐中铜含量的测定**

**教学目的：**

1、掌握Na2S2O3标准溶液的配制和标定

2、学习碘量法测定铜的原理和方法

**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

**实验十一 NH3-NH4Cl混合液中各组分含量的测定**

**教学目的：**

1、掌握混合酸分析方法

2、学会设计实验的基本方法

**教学内容**：

1、NH3-NH4Cl混合液中各组分含量测定的原理和方法

2、NH3-NH4Cl混合液中各组分含量测定的数据处理

**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

**实验十二 “胃舒平”药片中铝和镁含量的测定**

**教学目的：**

1、了解成品药剂中组分含量测定的前处理方法

2、掌握络合滴定中返滴定法的原理和方法

3、熟悉沉淀分离的操作方法

**教学内容**：

1、试样前处理方法

2、铝、镁测定的原理和方法

3、铝、镁含量的数据处理

**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、研钵、布氏漏斗、电加热套、真空泵

**实验十三 氯化钡中钡含量的测定**

**教学目的：**

1、了解晶形沉淀的沉淀条件和沉淀方法

2、练习和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

2、氯化钡中钡含量测定的原理和方法

**主要仪器：**

烧杯，抽滤装置，马弗炉、坩埚钳、定量滤纸、玻璃棒、加热套、分析天平、滴管

**实验十四 邻二氮菲分光光度法测定铁**

**教学目的：**

1、了解分光光度计的性能、结构

2、掌握分光光度计的基本操作及绘图处理试验数据的方法

3、初步了解实验条件研究的一般方法

4、学习分光光度法测定铁的原理和方法

**教学内容**：

1、分光光度计的使用方法

2、分光光度法测定铁的原理和方法

2、铁含量的数据处理

**主要仪器：**

721型分光光度计、锥形瓶，烧杯，容量瓶，移液管、pH计

**五、考核和评价方式**

1、平时实验考核：实验预习、实验报告20%，实验操作考核40%

2、期末总成绩评定：平时实验成绩占60%，期末考试占40% 。

**六、教材和教学参考资料**

教 材：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。

参考书：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年1月。

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

**《仪器分析实验》课程教学大纲**

**课 程 名 称：仪器分析实验**

**英 文 名 称：Experiments in Analytical instrument**

**课 程 代 码：53110212**

**课 程 性 质：独立设置**

**学 时：36**

**学 分：1**

**适 用 专 业：化学**

**开 设 学 期：第4学期**

**一、课程的目标与任务**

1、课程教学目标

仪器分析实验作为现代分析测试手段，日益广泛地为许多领域科研和生产提供大量的物质组成和结构等方面的信息。通过仪器分析实验，使学生掌握必要的实验基础知识和基本操作技能，通过实验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，熟悉和了解目前仪器分析实验的前沿领域，为学习后续课程及今后走上工作岗位打好基础。具体要求达到的课程教学目标如下：

知识目标：使学生加深理解有关仪器分析的基本原理，掌握仪器使用的基础知识和基本操作技能，同时学习实验数据的处理方法，正确表达实验结果，。

能力目标：掌握化学学习的基本方法，培养良好的实验习惯，培养学生分析问题、解决问题的能力、创新精神和独立工作能力。

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；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，使学生加深理解有关仪器分析的基本原理，掌握必要的实验基础知识和基本操作技能，同时学习实验数据的处理方法，正确表达实验结果，通过实验训练培养学生的科学素养，熟悉或了解目前仪器分析实验的前沿领域。

本实验要求学生了解和掌握的内容为：紫外吸收光谱法，红外光谱法，分子荧光法，原子吸收光谱法，电位分析法，循环伏安法，气相色谱法，液相色谱法等仪器分析的原理和仪器的使用和操作方法及应用范围和主要分析对象。

**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 | 20 |
| 2 | 电子分析天平 | 台 | 20 |
| 3 | 干燥箱 | 台 | 2 |
| 4 | 紫外光谱仪 | 台 | 1 |
| 5 | 红外光谱仪 | 台 | 1 |
| 6 | 分子荧光光度计 | 台 | 1 |
| 7 | 原子吸收光谱仪 | 台 | 2 |
| 8 | 电化学工作站 | 台 | 2 |
| 9 | 气相色谱仪 | 台 | 2 |
| 10 | 液相色谱仪 | 台 | 2 |
| 11 | 酸度计（含电极） | 台 | 6 |

**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 | 紫外分光光度法测定水杨酸的含量 | 4 | 必做 | 综合性 | 4 |
| 2 | 红外光谱测定有机化合物的结构 | 4 | 必做 | 验证性 | 4 |
| 3 | 分子荧光法测定奎宁的含量 | 4 | 必做 | 综合性 | 4 |
| 4 | 火焰原子吸收光谱法灵敏度和自来水中钙、镁的测定 | 4 | 必做 | 研究性 | 4 |
| 5 | 循环伏安法判断电极过程 | 4 | 必做 | 研究性 | 4 |
| 6 | 高效液相色谱法分离芳香烃 | 4 | 必做 | 综合性 | 4 |
| 7 | 气相色谱法测定醇类混合物的含量 | 4 | 必做 | 综合性 | 4 |
| 8 | 自来水中氟含量的测定 | 4 | 必做 | 综合性 | 2 |
| 9 | 分光光度法测定邻二氮菲-铁（II）络合物组成 | 4 | 必做 | 验证性 | 2 |
| 合计 | | 36 |  |  |  |

**四、教学目的和教学内容**

**实验一 紫外分光光度法测定水杨酸的含量**

**教学目的：**

1、了解紫外可见分光光度计的性能、结构及其使用方法

2、掌握紫外－可见分光光度法定性、定量分析的基本原理和实验技术

**教学内容：**

1、水杨酸标准溶液的制备

2、水杨酸最大吸收波长的测定

3、水杨酸标准曲线绘制

4、试样中水杨酸含量的测定

**主要仪器：**

紫外－可见分光光度计；容量瓶（100mL，50mL）；刻度吸量管

**实验二 红外光谱测定有机化合物**

**教学目的：**

1、了解红外光谱仪使用方法

2、掌握用红外光谱仪测定有机化合物的结构

**教学内容：**

1、固体试样苯甲酸的红外吸收谱图的测绘

2、液体试样苯乙酮的红外吸收谱图的测绘

**主要仪器：**

NICOLET5700型傅立叶变换红外光谱仪；手压式压片机；玛瑙研钵；红外干燥箱。

**实验三 分子荧光法测定奎宁的含量**

**教学目的：**

1、掌握荧光分析法的基本原理

2、掌握荧光分光光度计的基本结构及操作方法

3、掌握荧光分析法的定量分析方法（标准曲线法）

**教学内容：**

1、标准溶液的配制

2、绘制激发光谱和荧光发射光谱

3、绘制标准曲线

4、未知试样的测定

**主要仪器：**

CARY Eclipse荧光光谱仪；50 mL容量瓶；10 mL移液管。

**实验四 火焰原子吸收光谱法灵敏度和自来水中钙、镁的测定**

**教学目的：**

1、了解原子吸收分光光度计的构造、原理，并熟悉其使用方法

2、掌握灵敏度的测定原理和方法

3、掌握自来水中钙、镁的测定原理和方法。

**教学内容**：

1、钙、镁系列标准溶液的配制

2、工作条件的设置

3、钙的测定

4、镁的测定

5、绘制钙、镁标准曲线

6、计算自来水中钙、镁含量

**主要仪器：**

WFX——1F2B型原子吸收分光光度计；钙、镁空心阴极灯。

**实验五 循环伏安法判断电极过程**

**教学目的：**

1、初步掌握电化学工作站的使用方法

2、学会用循环伏安法测量峰电流、峰电位、判断电极的可逆性

3、验证峰电流与扫描速率和浓度之间的关系

4、学习循环伏安法测定未知试样的浓度

**教学内容**：

1、磨电极

2、峰电流与扫描速率

3、峰电流与浓度之间的关系（标准曲线的绘制）

4、未知样品K3Fe(CN)6浓度的检测

**主要仪器：**

CHI660A型电化学工作站（美国CHI公司）；三电极体系：工作电极为玻碳电极（GC），参比电极为饱和甘汞电极（SCE），辅助电极为铂电极

**实验六 高效液相色谱法分离芳香烃**

**教学目的：**

1、了解高效液相色谱法的原理

2、掌握高效液相色谱仪的结构及操作方法

3、初步学习高效液相色谱定性定量方法

**教学内容**：

1、高效液相色谱仪的结构及使用方法

2、标准溶液的配制

3、标准溶液的测定

4、未知溶液的测定

**主要仪器：**

EC2000高效液相色谱仪；微量注射器（100 μL）。

**实验七 气相色谱法测定醇类混合物的含量**

**教学目的：**

1、了解气相色谱仪的各部件的功能

2、加深理解气相色谱的原理和应用

3、掌握气相色谱分析的一般实验方法

4、学会使用FID气相色谱对未知物进行定性和定量分析

**教学内容**：

1、气相色谱仪的结构及使用方法

2、未知溶液定性和定量分析

**主要仪器：**

福立GC-9720气相色谱仪；微量注射器（10 μL）

**实验八 自来水中氟含量的测定**

**教学目的：**

1、掌握直接电位法的测定原理及实验方法

2、了解氟离子选择性电极的基本性能及测定方法

3、正确使用氟离子选择性电极和酸度计

**教学内容**：

1、氟离子选择性电极的准备

2、标准曲线的制作

3、水样的测定

**主要仪器：**

pHS-3c型酸度计；氟离子选择性电极；饱和甘汞电极；电磁搅拌器

**实验九 分光光度法测定邻二氮菲-铁（II）络合物组成**

**教学目的：**

1、掌握分光光度计的基本操作及绘图处理试验数据的方法

2、掌握用分光光度法测定络合物组成

**教学内容**：

1、邻二氮菲-铁（II）最大吸收波长的测定

2、标准溶液的配制

3、测定曲线的绘制

**主要仪器：**

722分光光度计；50mL容量瓶 ；擦镜纸

**五、考核和评价方式**

采用逐个实验累计记分的办法，成绩评定包括课前提问、预习报告、基本操作、实验报告、结果和其它等内容，平时实验操作占40%，平时考勤占10%；实验理论50%。

**六、教材和教学参考资料**

**教 材：**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。

参考书：武汉大学主编，《分析化学实验》，第五版。北京：高等教育出版社，2011。

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

**《物理化学实验》课程教学大纲**

**课 程 名 称：物理化学实验**

**英 文 名 称：Physical Chemistry Experiments**

**课 程 代 码：53110103**

**课 程 性 质：独立设置**

**学 时：36**

**学 分：1**

**适 用 专 业：化学**

**开 设 学 期：第4学期**

**一、教学目的和基本要求**

物理化学实验是面向化学专业开设的，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。

知识目标： 使学生进一步理解物化理论原理，掌握部分物化实验仪器的原理和使用方法。让学生在实践掌握物理化学实验的基本方法和技能，学会实验方案的设计，能预判其科学性和可行性。

能力目标：通过这种多层次、全面系统的实验训练，使学生锻炼学生观察现象、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。

素质目标：培养学生良好、严格、安全的实验习惯。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。培养学生唯物主义的观点看待世界。

**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 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **2** | 差热分析 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **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** | 测定乙酸乙酯皂化反应速率常数 | 3 | 必做 | 设计性 | **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 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **8** | 离子迁移数的测定 | 3 | 必做 | 综合性 | **2-3** |
| **9** | 溶液表面张力的测定 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **10** | 完全互溶双夜系T-X相图的绘制 | 3 | 必做 | 验证性 | **2-3** |
| **11** | 表面活性剂水溶液的临界胶束浓度的测定 | 3 | 必做 | 设计性 | **2-3** |
| **12** | 三氯甲烷—醋酸—水三元体系相图的绘制 | 3 | 必做 | 综合性 | **2-3** |
| 合计课时 | | **36**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 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、掌握电导率仪或酸度计的使用方法。

**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 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 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。

**实验十一 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。

**实验十二 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。

**五、考核和评价方式**

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

期终总成绩＝60%平时成绩+40%考核成绩

**六、教材和参考资料**

教 材： 《物理化学实验讲义》，物化与结构教课程组编。

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；

3.《物理化学实验》，夏海涛编，南京大学出版社；

4.《物理化学实验》，高丕英、李江波编，上海交通大学出版社。

执笔人：物理化学教研室 教研室主任：杨奇超

教学副院长： 包晓玉 编写日期：2016.08

**《化学信息学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110107 | | 编写时间 | | | 2016.04 | |
| 课程名称 | 化学信息学 | | | | | | |
| 英文名称 | Chemical Informatics | | | | | | |
| 学分数 | 0.5 | 总学时数 | | 18 | 理论讲授学时 | | 9 |
| 实验实践学时 | | 9 |
| 任课教师 | 黄群增 | 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、无机化学、有机化学 | | | | | | |

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：本课程将全面介绍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，了解互联网的知识。

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介绍，鼓励学生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，采用授课和上机检索实习相结合的方式。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。凡教学内容中含有实践教学的章节，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：黄群增，男，副教授，主讲课程：化学信息学、无机化学等课程，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 |
| 黄群增 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 化学信息学教学 |
| 程治国 | 男 | 讲师 | 化学与制药工程学院 | 化学信息学教学 |

**8. 课时分配表：**（本课程开设时间为一学期：实验实践18学时）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 理 论学 时 | 实 践  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 | 1 | 4 | 4 |
| 第四章 | 外文数据库 | 1 | 1 | 4 |
| 第五章 | 综合检索 | 1 | 4 | 4 |
| 第六章 | 科学研究方法与科技论文写作 | 2 |  | 4 |
|  | 总学时（共18学时） | 9 | 9 |  |

**9. 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 | 5 |
| **教学要求：**了解并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，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：**了解各国文摘和美国《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 | 5 |
| **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。）

**10. 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。

**11. 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%）

**12. 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年8月；

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：物理化学教研室 教研室主任：杨奇超

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《综合化学实验》课程教学大纲**

**课 程 名 称：综合化学实验**

**英 文 名 称：Comprehensive Chemical Experiments**

**课 程 编 号：53110213**

**课 程 性 质：独立开设**

**学 时：68学时**

**学 分：2学分**

**适 应 专 业：化学**

**开 设 学 期：第5学期**

**一、实验教学目的和基本要求**

《综合化学实验》是专业必修课，具有高度的交叉性、综合性，是完整知识体系的重要组成部分。该课程是按照实验教学"一体化多层次"及由专业教学改为"通才教学"和适度的专业教学相结合的指导思想，面向高年级本科生开设的一门独立的实验课。

知识目标：本课的各个实验，内容上都具有一定的综合性，如无机与有机、物化与分析、合成与表征、分离与鉴定等多重组合。开设一些设计性实验，仅提出主题背景和参考文献，给学生留有充分的时间和空间以培养其创新意识和创新能力。

能力目标：培养学生综合运用基础知识和基本技能的能力。要求将比较多的基本理论。要求学生掌握现代化学研究方法和实验 技术，培养学生严谨科学态度，培养和提高分析问题和解决问题的能力，为学生独立开展科学研究打下良好的基础。

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；培养学生理论联系实际的作风，严格认真、实事求是的严谨科学态度。

1. **主要仪器设备**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分光光度计 | 5台 | 离心机 | 3-5台 |
| 恒温水浴锅 | 5个 | 常用玻璃仪器 |  |
| 电热套 | 5套 | 粘度计 | 2台 |
| 启普发生器 | 5套 | 机械搅拌器 | 12台 |
| 电子分析天平 | 3-5台 |  |  |
| 荧光分光光度计 | 1台 |  |  |

**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 | 二氯化—氯五氨合钴配合物的水合速率常数和活化能的测定 | 6 | 必做 | 综合性 | 3-4 |
| 2 | 酞菁铜的合成及其电子光谱的测定 | 5 | 必做 | 综合性 |  |
| 3 | [Co(Ⅱ)Salen]配合物的制备及载氧作用 | 6 | 必做 | 综合性 | 3-4 |
| 4 | 叶绿素（天然卟啉）的分离和性质 | 6 | 必做 | 综合性 | 3-4 |
| 5 | 草酸根合铁酸钾的制备及其组成的确定 | 6 | 必做 | 综合性 | 3-4 |
| 6 | 过氧化钙的制备与含量分析 | 5 | 必做 | 综合性 |  |
| 7 | 纳米氧化锌光催化降解染料研究 | 6 | 必做 | 综合性 | 3-4 |
| 8 | 荧光法测定光催化过程中的羟基自由基 | 5 | 必做 | 创新性 | 3-4 |
| 9 | 食用纯碱质量分析 | 5 | 必做 | 综合性 | 3-4 |
| 10 | 水中硫酸盐和氯化物含量的测定 | 6 | 必做 | 综合性 | 3-4 |
| 11 | 硅酸盐水泥中二氧化硅、三氧化二铁、三氧化二铝、氧化钙、氧化镁的测定 | 6 | 必做 | 综合性 | 3-4 |
| 12 | 蔬菜和水果中苯并咪唑类农药残留量的测定 | 6 | 必做 | 综合性 | 3-4 |
|  | 总学时 | 68 |  |  |  |

**四、教学目的和教学内容**

**实验一 二氯化一氯五氨合钴配合物的水合速率常数和活化能的测定**

**教学目的：**用光度法测定[Co（NH3）5Cl]Cl2的水合速率常数和活化能。

**教学内容：**[Co（NH3）5Cl]Cl2的制备；[Co（NH3）5Cl]Cl2的水合速率常数和活化能的测定。

**主要仪器：**722型分光光度计，双孔恒温水浴，容量瓶，吸滤瓶，量筒，布氏漏斗。

**实验二 酞菁铜的合成及其电子光谱的测定**

**教学目的：**了解酞菁铜的性质，掌握酞菁铜的合成及其测定的方法。

**教学内容：**酞菁铜的合成；可见光谱的测定。

**主要仪器：**721型分光光度计，二口圆底烧瓶，油浴锅，砂芯漏斗，研钵，可调式电炉，抽滤装置。

**实验三 〔Co（II）Salen〕配合物的制备及载氧作用**

**教学目的：**通过〔Co（II）Salen〕配合物的制备和吸氧测量，放氧观察，掌握无机合成中的一些基本操作技术和了解某些金属配合物的载氧作用机理。

**教学内容：**非活性型〔Co（II）Salen〕的制备；〔Co（II）Salen〕吸氧量的测定；氧加合物〔Co（II）Salen〕2(DMF) 2O2在氯仿中的反应。

**主要仪器：**氮气钢瓶，磁力加热搅拌器，氧气钢瓶，抽滤瓶，恒压分液漏斗。

**实验四 叶绿素（天然卟啉）的分离和性质**

**教学目的：**通过叶绿素的分离掌握薄层色谱法分离的原理和操作技术。

**教学内容：**叶绿素的提取；叶绿素色素的分离；叶绿素a的吸收光谱测定。

**主要仪器：**721分光光度计，层析缸，研钵，容量瓶， 分液漏斗。

**实验五 草酸根合铁（Ⅲ）酸钾的制备及其组成的确定**

**教学目的：**通过草酸根合铁（Ⅲ）酸钾的制备、化学分析。

**教学内容：**草酸根合铁（Ⅲ）酸钾制备；配合物中铁含量的测定。

**主要仪器：**722型分光光度计，常用玻璃仪器、电磁搅拌器。

|  |
| --- |
|  |
|  |

**实验六 过氧化钙的制备与含量分析**

**教学目的：** 掌握制备过氧化钙的原理及方法，掌握过氧化钙含量的分析方法，. 巩固无机制备及化学分析的基本操作。

**教学内容：**过氧化钙的制备，过氧化钙含量的测定。

**主要仪器：**研钵，容量瓶，分液漏斗。

**实验七 纳米氧化锌光催化降解染料研究**

**教学目的：**掌握无机半导体纳米材料的光催化性质，了解分管光光度计的结构及使用方法，掌握用标准曲线法测定染料浓度的方法，了解纳米氧化锌在环境治理中的应用。

**教学内容：**标准曲线的绘制；纳米氧化锌的光催化活性。

**主要仪器：**254 nm 紫外杀菌灯、防紫线外护目镜、磁力搅拌器、721型分光光度计、离心机、烧杯、离心管。

**实验八 荧光法测定光催化过程中的羟基自由基**

**教学目的：**掌握荧光法测定光催化过程中的羟基自由基的方法，了解荧光光谱仪的基本操作。

**教学内容：**2-羟基对苯二甲酸标准曲线的绘制；荧光法测定光催化过程中的羟基自由基。

**主要仪器：**CARY Eclipse荧光光谱，254 nm 紫外杀菌灯，防紫线外护目镜，磁力搅拌器，721型分光光度计，离心机，烧杯，离心管。

**实验九 食用纯碱质量分析**

**教学目的：**了解食用纯碱质量标准，掌握试样的处理方法，掌握总碱量和杂质铁含量的测定原理和方法，理解食用纯碱质量评价方法，掌握分析实验基本操作，掌握722型分光光度计的使用

**教学内容**：盐酸标准溶液的配制和标定；试样总碱量的测定；0.020 mg.mL -1铁标准使用溶液的配制；铁标准系列溶液的配制；试样溶液的测定。

**主要仪器：**酸式滴定管，容量瓶，移液管，吸量管，电子台秤，玻璃棒，100 mL烧杯，量筒，称量瓶，锥形瓶，马弗炉，比色皿，擦镜纸，滤纸条，722型分光光度计等。

**实验十 水中硫酸盐和氯化物含量的测定**

**教学目的：**了解饮用水质量标准， 掌握试样的处理方法，掌握饮用水中硫酸盐和氯化物含量的测定原理和方法，理解饮用水质量评价方法，掌握分析实验基本操作，掌握722型分光光度计的使用。

**教学内容：**SO4 2-标准使用溶液的配制；0.1 mol.L-1氯化钠标准溶液的配制；0.05 mol.L-1 硝酸汞标准溶液的配制；0.05 mol.L-1硝酸汞标准溶液的标定了；0.005 mol.L-1硝酸汞标准溶液的配制。

**主要仪器：**酸式滴定管,锥形瓶,烧杯,容量瓶，移液管，吸量管，电子分析天平，称量瓶，分光光度计，比色皿。

**实验十一 硅酸盐水泥中二氧化硅、三氧化二铁、三氧化二铝、**

**氧化钙、氧化镁的测定**

**教学目的：**硅酸盐水泥中二氧化硅、三氧化二铁、三氧化二铝、氧化钙、氧化镁的测定原理和方法，掌握样品的处理方法，熟练掌握 称量操作、移液操作和容量瓶的使用

**教学内容：**EDTA 标准溶液的配制；锌标准溶液的配制；二氧化硅含量的测定；Fe2O3,Al2O3,CaO,MgO的测定。

**主要仪器：**酸式、碱式滴定管，锥形瓶，烧杯，容量瓶，电子分析天平，称量瓶，漏斗，移液管，吸量管，表面皿，电热套，电子台秤，玻璃棒，量筒，马弗炉，瓷坩埚，干燥器，长短坩埚钳。

**实验十二 蔬菜和水果中苯并咪唑类农药残留量的测定**

**教学目的：**掌握液相色谱仪的基本构造及操作方法。初步掌握样品前处理方法。掌握农药残留量的测定方法。

**教学内容：**试样的提取；试样的净化；标准溶液配制；色谱测定。

**主要仪器：**Waters600-2487高效液相色谱仪（配有紫外检测器，美国Waters公司）；FA2004电子分析天平（上海恒平科学有限公司）；KQ-200KDE型超声波清洗器（昆山超声仪器有限公司）；HR7625高速匀浆机；MTN-5800A氮吹仪(天津奥特赛恩斯仪器有限公司)。

**四、考核**

实验课期末总成绩评定：由于本门课程实验内容多，平时实验考核，采用每一个实验记分，总评加和记分。

学期总成绩 = 平时成绩（60%）+ 期末成绩（40%）

**五、实验教材及参考书**

教 材：《综合化学实验讲义》自编

参考书：

1.《综合化学实验》第四版，浙江大学等编；高教出版社

2.《综合化学实验》，王柏康主编，

3.《应用化学综合设计实验》舒红英编，2008.中国轻工业出版社。

4.《综合化学实验》李君编，2011 科学出版社。

执笔人：党元林 教研室主任：党元林

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《研究设计实验》课程教学大纲**

**课 程 名 称：研究设计实验**

**英 文 名 称：Designing and Research Experiments**

**课 程 代 码：53110214**

**课 程 性 质：独立设置**

**学 时：18**

**学 分：0.5**

**适 用 专 业：化学**

**开 设 学 期：第6学期**

**一、教学目的和基本要求**

研究设计实验是化学专业的实践必修课程，该课程在以往学习理论和实验操作的基础上，进一步提升学生设计，实施，分析，总结能力的综合锻炼。使学生进一步了解和掌握怎样科学地进行实验。

知识目标：本课程主要让学生进一步掌握科技实验的基本思路和方法。包括课题的选择，文献的查阅，方案的制定，实验结果的讨论，实验的改进与优化，科技论文的书写格式等内容。

能力目标：学生在一定数量基础实验训练后，为了让学生体验科学研究过程的乐趣的训练，体验把想法付诸实施的科学过程，实验中培养学生的兴趣。通过研究设计性实验课程的教学，使学生掌握专业研究文献的查阅方法；培养学生通过查阅文献确定研究课题的能力；培养学生综合运用所学知识进行研究方案的设计能力；培养学生综合运用专业知识解决实际问题的能力；指导学生撰写实验研究报告，提高学生科技论文的写作水平。

素质目标：在提高学生实验技能和理论知识的基础上。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。养成遵循事物发展客观规律的习惯。

**二、主要仪器设备**

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、电导率仪、自动旋光仪、数字式电导率仪、管电导池、秒表、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** | 固体化合物分解压的测定 | 6 | 选做 | 设计性 | **2** |
| **2** | 影响电池电动势大小因素的探究 | 6 | 选做 | 设计性 | **2** |
| **3** | 不完全互溶系统三元相图的绘制 | 6 | 选做 | 设计性 | **2** |
| **4** | 表面活性剂水溶液的临界胶束浓度的测定 | 6 | 选做 | 设计性 | **2** |
| **5** | 离子选择性电极的制备及应用 | 6 | 选做 | 设计性 | **2** |
| **6** | 自拟实验内容 | 6 | 选做 | 创新性 | **2** |
| 总学时 | | 18 |  |  |  |

注：该门课程至少选做三个实验，其中可以自拟一个

**四、教学目的和教学内容**

**实验一 固体化合物分解压的测定**

**教学目的：**

1、查阅固体化合物分解压的测定文献，分类整理固体分解压测定装置的工作原理。优化实验步骤和装置；

2、设计饱和蒸气压的测定装置；

3、利用自行设计的装置测定选定化合物的饱和蒸气压，依据克拉佩龙克劳修斯方程计算相变焓，和文献值相比较；讨论实验中遇到的问题及解决的方法，总结实验中的注意事项。

**教学内容：**用设计的装置测定一固体化合物在一定温度下的分解压。

**主要仪器：**气压计，恒温槽，精密温度计。

**实验二 影响电池电动势大小因素的探究**

**教学目的：**

1、在了解电动势产生原因的基础上，设计两个电池；

2、测定不同浓度溶液或不同实验温度下的电动势值，和理论值作比较得出结论。依据实验结果讨论浓度或温度对所设计的电池电动势的影响；

3、粗略计算出电池的温度系数。

**教学内容：**依据三类电极，设计出两种不同的电池，分别测定其电动势。考察溶液浓度或实验温度对电池电动势的影响。

**主要仪器：**恒温槽，精密温度计，数字电动势测定仪。

**实验三 不完全互溶系统三元相图的绘制**

**教学目的：**

1、进一步理解掌握三元相图等边三角形坐标的使用；

2、体会，设计不同体系中每种物质含量的不同测定方法；

3、尝试在现实生活当中利用三元相图解决遇到的问题，能进行相关理论解释。

**教学内容：**做不完全互溶三元体系在不同比例中的互溶情况，依据等边三角形坐标原理，绘出所测三元体系相图。

**主要仪器：**依据不同的测定浓度方法利用不同的仪器。滴定管，酸度计，分光光度计等。

**实验四 表面活性剂水溶液的临界胶束浓度的测定**

**教学要求：**

1、进一步理解临界胶束浓度（CMC）值；

2、掌握临界胶束浓度的不同测定方法；

3、依据不同结构表面活性剂的特点设计出较为合适的测定方法。

**教学内容：**利用已知的表面活性剂知识及其测定其临界胶束浓度值的方法，测出3种不同结构的表面活性剂的CMC值。

**主要仪器：**电导率仪，恒温槽，滴定管，酸度计等。

**实验五 离子选择性电极的制备及应用**

**教学要求：**

1、了解电极种类和电极的制备方法；

2、制作出两种不同的电极，其一为难溶盐电极；

3、设计用难溶盐电极测定相关离子在不同溶液中的浓度方法；

4、用另外的测定方法测定相同溶液，比较测得的结果；

5、正确的格式撰写实验报告。

**教学内容：**用纸上电泳的方法分离氨基酸混合样品。

**主要仪器：**电势测定仪，恒温槽，精密温度计等。

**实验六 自拟题目**

**教学要求：**

1、已查阅题目的相关文献资料，具备初步的了解；

2、能依据相关原理，设计出实验初步方案；

3、对实验测定方法有不同的预案，能自己解决试验中可能出现的问题。

**教学内容：**指导学生设计实验，帮助实验的实施，科技论文的撰写。

**主要仪器：**依据具体的实验选用。

**五、考核和评价方式**

实验考核成绩依据：

1、实验报告评分项目： (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) 实验报告的格式，内容，结论，讨论等。

2、平时成绩包括：出勤情况，实验态度，装备情况，操作情况，实验室卫生等

期终总成绩＝60%平时成绩+40%实验报告

**六、教材和参考资料**

1. 化学研究与设计性实验 毛丽秋。湖南师范大学出版社。2008.10

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. 研究型设计性有机化学实验改革与探索 阴金香，李广涛，林天舒等。大学化学：2007, 22（1）:27-29.

4. 设计性实验教学的实践与探索，黄剑平，龚银香，童金强。实验技术与管理，2009, 26（5）:135-136.

5. 大学化学综合性、设计性实验教学实践与探索，陶春元，喻国贞，曹小华，曹飞。实验技术与管理：2011, 28（6）：182-184.

执笔人：物理化学教研室 教研室主任：杨奇超

教学副院长： 包晓玉 编写日期：2016.08

**《化学教学论》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110336 | | | 编写时间 | | 2016.04 | |
| 课程名称 | 化学教学论 | | | | | | |
| 英文名称 | Teaching Theory Of Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | 32 | | 理论讲授学时 | | 23 |
| 实验实践学时 | | 9 |
| 任课教师 | 陈新峰、吴旭君、熊燕 | 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、教育学、心理学 | | | | | | |

**1. 课程教学目标**

化学教学论是化学专业的一门专业基础课；是化学学科与教育学、心理学、教育心理学、教学论、系统方法论等相交叉的一门交叉学科。它主要研究化学教育教学规律及其应用，其研究对象是化学教学系统，即研究化学教学中教与学的联系、相互作用及其统一。它是以广大化学教师及化学教育研究工作者的宝贵经验为基础，经过理论概括、充实和发展起来的。它植根于化学与教学之中并随之发生、发展，是化学学科建构与教学发展及其间理论研究和实践检验、完善的结果，是依随启智、益智、育人和笃行的教育规律，在人类社会教育实践活动中形成、发展起来。

知识目标：理解化学教学的基本理论和概念；掌握化学教学的基本技能和方法；掌握多媒体等现代技术和手段在化学教学中的应用；理解与领会化学教学的新思想、新理念，掌握教学评价的新标准和新方法。在实验教学研究中尝试微型化学实验和绿色化实验的研究与应用。

能力目标：培养学生运用教育教学理论指导化学教学的能力；教学资源的开发与应用能力；现代化教育技术和手段在化学教学中的应用能力；教育信息的收集、分析、处理与交流能力等。

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、价值观和价值观。以师范教育为本，注重培养学生忠于教育的正确价值取向，育人为本的良好职业操守，学为人师,行为世范的师德师风职业素养。

**2. 课程教学目的与任务**

本课程具有明显的理论性、师范性和实践性。目的在于帮助学生了解中学化学教育教学的规律，掌握化学教学的基础知识、基本技能和化学教学研究的基本方法，在理论的指导下进行教技能训练和教科研能力的培养，具备从事中学化学教学和教学研究的初步能力。课程结合当前国内外的化学课程改革或教学改革的经验和趋向，引领师范生切实确立先进的教育理念，树立可持续发展与终身学习的观念，为未来的教育创新和自我提升奠定良好的基础。

本课程是化学教学理论与化学教学实践紧密结合的一门课程。理论上，引导学生形成和树立现代教育和科学教学观念，帮助学生初步形成符合当前基础教育课程和教学改革的新理念。实践方面，使学生能够掌握适合当前教学改革的化学教学基本能力。在处理本课程时，要着重协调和处理好以下一些基本关系：理论与实践的关系，化学教学知识与实际教学技能的关系，教育学科与化学学科的关系，教师讲授与学生活动参与的关系，“入门上手打基础”的职业基础水平与“深入提高扩展”的职业专业水平的关系。

**3. 课程内容简介**

本课程为大学本科化学的基础课和核心课程，学分数2，总学时数32，主要讲授内容包括化学课程的编制与变革、化学教材设计及内容构建、化学教学设计与教学方法概述、化学教学技能、化学实验及实验教学研究、化学探究式教学、化学学习策略及其实施、信息技术与化学课程整合、化学教师专业发展等。

**4. 理论教学基本要求**

通过该门课程的学习，使学生掌握从事中学化学教学所必备的有关理论知识，把握基础教育改革的现状与发展超势，理解课程标准的精神实质，掌握不同类型化学知识的教学方法和学习指导方法，具备教育教学的反思能力和自我提升能力。

**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). 精讲内容主要中学化学教育教学的基本理论及教学基本技能应用问题等难度较大部分; 导学内容是易于学生自学或与社会生活联系紧密内容; 研讨内容为当前中学化学教学改革的前沿问题，比如探究式化学教学、化学活动课程的开展、现代化教育技术的合理运用等。 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：  主讲教师陈新峰，具有近30年从事化学教学论课程的教学与研究工作。承担的河南省教育厅教学研究课题主要有：《基于新课程理念下的化学有效教学研究》、《学科教学中对不同层次学生实施差异教育的理论与实践研究》、《新课程背景下高师化学专业培养模式改革的研究与实践》、《全纳教育理念在学科教学中的应用研究》等，发表化学教育教研论文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 |
| 陈新峰 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 化学教学论课程教学 |
| 吴旭君 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 化学教学论课程教学 |
| 熊 燕 | 女 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 化学教学论课程教学 |

**7. 课时分配表：（本课程开设时间第5学期32学时）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 理论学时 | 实践学时 | 开课学期 |
| 第一章 | 绪论 | 1 |  | 5 |
| 第二章 | 化学课程的编制与变革 | 3 | 1 | 5 |
| 第三章 | 化学教材设计及内容建构 | 1 | 1 | 5 |
| 第四章 | 化学教学过程与教学方法 | 3 |  | 5 |
| 第五章 | 化学教学技能 | 3 | 1 | 5 |
| 第六章 | 化学探究式教学 | 2 |  | 5 |
| 第七章 | 现代教育技术的应用 | 2 | 2 | 5 |
| 第八章 | 化学学习策略及其实施 | 3 | 3 | 5 |
| 第九章 | 化学实验及实验教学研究 | 3 | 1 | 5 |
| 第十章 | 化学教师的专业发展 | 2 |  | 5 |
|  | 总学时 | 23 | 9 |  |

**8. 教学内容安排及要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | | √理论/□实践 | | | | | 学时 | | | 1 |
| **教学要求：**了解化学与化学教育发展的线索及新动向；领悟化学教育的社会价值；认识该课程的性质、任务以及学习方法；增强课程学习的动机，明确学习目标。  1.一级知识点  化学教育的社会价值、化学教学论课程的任务。  2.二级知识点  化学教育的新视野。  3.三级知识点  化学与化学教育的发展。 | | | | | | | | | | | |
| 第二部分 | 化学课程的编制与变革 | | | | √理论/√实践 | | | 学时 | | | 4 |
| **教学要求：**了解中学化学课程的设置及其历史变革；把握化学课程标准的性质、内容，理解其核心理念；了解化学教科书编制依据、内容体系；学会正确使用化学课程标准及教科书。  1.一级知识点  化学课程标准的性质、内容及其核心理念、教科书的内容体系。  2.二级知识点  化学教科书编制依据、教科书的使用。  3.三级知识点  中学化学课程的设置及其历史变革。 | | | | | | | | | | | |
| 第三部分 | 化学教材设计及内容建构 | | | | | √理论/√实践 | | | 学时 | | 2 |
| **教学要求：**了解化学教学设计的内涵、类型和一般步骤；领悟化学教学设计的理念和基本要求；掌握化学课时教学设计的环节、步骤及方法；初步学会教学分析、教学设计和编写教案。  1.一级知识点  化学课时教学设计的环节、步骤及方法；化学教学设计的理念和基本要求。  2.二级知识点  教学分析、教学设计和编写教案。  3.三级知识点  化学教学设计的内涵、类型和一般步骤。 | | | | | | | | | | | |
| 第四部分 | 化学教学过程与教学方法 | | | | | √理论/□实践 | | | 学时 | | 3 |
| **教学要求：**了解化学学科特点，理解化学教学过程的本质；认识化学教学的原则并学会运用于具体教学中；了解化学教学方法的分类，会使用重要的教学方法；了解重要的化学教学模式，能联系实际加以理解。  1.一级知识点  教学过程、教学方法。  2.二级知识点  教学原则。  3.三级知识点  教学模式。 | | | | | | | | | | | |
| 第五部分 | 化学教学技能 | | √理论/√实践 | | | | | 学时 | | | 4 |
| **教学要求：**掌握化学课堂教学语言、板书、肢体动作、教学演示、课堂观察、课堂互动、课堂组织管理、课堂反馈等技能的基本知识；通过具体的练习实践掌握各种化学课堂教学重要的基本技能，培养课堂教学能力。  1.一级知识点  教学基本技能，包括化学课堂教学语言、板书、肢体动作、教学演示、课堂观察、课堂互动、课堂组织管理、课堂反馈等技能等。  2.二级知识点  各种技能的构成要素和应用条件。  3.三级知识点  教学技能的相互配合与辩证使用。 | | | | | | | | | | | |
| 第六部分 | 化学探究式教学 | | √理论/□实践 | | | | | 学时 | | | 2 |
| **教学要求：**理解化学探究式教学的构成要素；掌握化学探究式教学的教学原则与方法。  1.一级知识点  化学探究式教学的构成的六个要素及使用要点。  2.二级知识点  化学探究式教学的教学原则与方法。  3.三级知识点  教学案例剖析及问题研究。 | | | | | | | | | | | |
| 第七部分 | 现代教育技术的应用 | | √理论/√实践 | | | | | 学时 | | | 4 |
| **教学要求：**认识到现代教育技术应用于化学教学的意义及其注意事项；了解当前常用的教学媒体的原理和基本操作；学会使用实物投影、计算机、音视频设备、网络、重要化学软件等。  1.一级知识点  实物投影、计算机、音视频设备、网络、重要化学软件的使用等。  2.二级知识点  现代化教学媒体的使用原则和应用范围。  3.三级知识点  现代教育技术应用于化学教学的意义及其注意事项。 | | | | | | | | | | | |
| 第八部分 | 化学学习策略及其实施 | | | | √理论/√实践 | | | 学时 | | | 6 |
| **教学要求：**了解学习策略的涵义、作用，化学学习策略的类型；了解事实性知识学习的具体策略，掌握其在教学中的应用；了解理论性知识学习的具体策略，掌握其在教学中的应用；了解技能性知识学习的具体策略，掌握其在教学中的应用；了解情意类内容养成的具体策略，掌握其在教学中的应用；了解化学问题解决过程、机制、策略，学会组织问题解决教学。  1.一级知识点  事实性知识、理论性知识、技能性知识、情意类知识、化学问题解决类知识在化学教学中的应用。  2.二级知识点  事实性知识、理论性知识、技能性知识、情意类知识、化学问题解决类知识的具体策略。  3.三级知识点  学习策略的涵义、作用，化学学习策略的类型。 | | | | | | | | | | | |
| 第九部分 | | 化学实验及实验教学研究 | | | | | √理论/√实践 | | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**了解化学实验、化学实验教学与化学教学，化学实验教学改革；理解化学实验教学的基本理论；掌握化学实验的构成及过程。  1.一级知识点  化学实验教学的基本理论、化学实验的构成及过程。  2.二级知识点  化学实验及其教学改革。  3.三级知识点  化学实验、化学实验教学与化学教学。 | | | | | | | | | | | |
| 第十部分 | | 化学教师的专业发展 | | √理论/□实践 | | | | 学时 | | | 2 |
| **教学要求：**了解教师的素质构成及化学教师特质；认识教学反思的意义，了解反思内容、过程，初步学会应用；了解专家教师的特征、专家一般教师的差异，明确学习目标；了解行动研究的涵义、特点、意义及一般过程。  1.一级知识点  教师的素质构成及化学教师特质。  2.二级知识点  反思型教师实践的特征、专家型教师和一般教师的比较。  3.三级知识点  行动研究的涵义、特点、意义及一般过程。 | | | | | | | | | | | |

（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**

结合化学教学论课程理论性与实践性的学科特点，通过价值实现、兴趣提升、信息交流等不同视觉，引导学生将自身教学能力提升需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的理论学习和课堂教学实践愿望，形成具体的学习活动。按照化学教学论各部分知识特点，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，由任课教师提出问题学生通过自学进行解答；涉及当前中学化学教学改革的前沿问题，由教师提出或学生自己提出问题, 学生通过中学教学一线调研、查阅资料、组织讨论、撰写小论文等形式完成。形成课堂内外学习优势互补, 师生互动、生生互动的良好学习氛围。

**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、能力锻炼、素质培养等情况。 结合课程特点, 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、回答问题情况、开展讨论、平时试讲、教学技能训练、多媒体课件制作等情况综合评定。

学期总成绩 = 平时考核（30%）+期末考查成绩（70%）

**11. 教材和教学参考资料**

教 材：刘知新主编，《化学教学论》（第四版）。北京：高等教育出版社 2009.4。

参考书：

1. 王后雄主编，《化学课程与教学论》。武汉：华中师范大学出版社，2012.5；

2. 韩庆奎，孙树萍等编，《现代化学课程与教学论》。北京：科学出版社，2012.9；

执笔人：陈新峰 教研室主任：张廉奉

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《中学化学教学设计》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110337 | | 编写时间 | | | 2016.04 | |
| 课程名称 | 中学化学教学设计 | | | | | | |
| 英文名称 | Teaching Design of Middle School Chemistry | | | | | | |
| 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 | 陈新峰 | 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 | 无机化学、有机化学、分析化学、教育学、心理学、化学教学论 | | | | | | |

**1. 课程教学目标**

《中学化学教学设计》是化学学科与教育学、心理学、教育心理学、教学论、系统方法论等相交叉的一门交叉学科。是研究将教学设计的理论成果与中学化学教学实践相结合的一门学科, 是一门具有鲜明的教师教育特征的专业基础学科。是我校化学教育专业的一门专业必选课程。通过课程的学习，师范本科生将获得中学化学教师最基本的专业素质，成为具有先进的教育理论与观念、具备初步的化学教学能力与研究能力，能基本胜任中学化学教学工作的合格毕业生。

知识目标：理解中学化学教学中各部分设计的涵义，熟悉各部分设计的原则、方法、条件和范围和注意事项。

能力目标：培养学生运用教育学、心理学、化学教学论和教学设计的要求进行中学化学课堂教学设计的能力；包括对教学背景的分析能力、教学目标的编制能力、不同类型知识的教学策略设计能力、化学教学中人文性加工能力、教学媒体的选择使用能力、教学评价设计能力和教师自我成长能力。

素质目标：教书与育人相结合，结合对影响中学教学设计的各因素的教学工作，对学生的进行辩证唯物主义和教学方法论教育，以师范教育为本，进行忠于教育的正确价值取向，育人为本的良好职业操守，学为人师,行为世范的师德师风等职业素养教育。

**2. 课程教学目的与任务**

本课程具有明显的理论性、师范性和实践性。目的在于帮助学生了解中学化学教育教学中所使用的基本教学技能，在理论的指导下进行教技能训练和教学能力的培养，使学生具备从事中学化学教学的初步能力，促使其快速成长为一名合格的中学化学教师并为他们未来的教育创新和自我提升奠定良好的基础。

**3. 课程内容简介**

本课程为大学本科化学的基础课和核心课程，学分数1，总学时数17，主要内容包括化学教学背景分析、化学教学目标的设计、化学教学策略的设计、化学教学内容的人文性加工、化学教学媒体的设计、化学教学评价的设计和化学教师的素质与专业成长等内容。

**4. 理论教学基本要求**

该学科具有明显的理论性、师范性和实践性。通过该课程的学习， 使学生理解教学设计的基本特征，掌握从事化学教育工作的基本理论和方法，逐步形成化学教育工作者的职业素养和职业技能；形成从事化学教育工作的专业素养，尤其是设计和实施化学教学的专业能力；形成从事中学化学课程教学工作和进行化学课程教育研究的初步能力。

**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)。 精讲内容主要是指影响教学设计的各因素分析等难度较大部分； 导学内容是易于学生自学或无需教师当堂指导的内容，如各因素分析的案例分析等；研讨内容为当前中学化学教学改革中教学设计采用的新方法、新手段和新模式等前沿问题。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：  主讲教师陈新峰，具有近30年从事化学教学论课程的教学与研究工作。承担的河南省教育厅教学研究课题主要有：《基于新课程理念下的化学有效教学研究》、《学科教学中对不同层次学生实施差异教育的理论与实践研究》、《新课程背景下高师化学专业培养模式改革的研究与实践》、《全纳教育理念在学科教学中的应用研究》等，发表化学教育教研论文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 |
| 陈新峰 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 中学化学教学设计课程教学 |
| 熊 燕 | 女 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 中学化学教学设计课程教学 |
| 吴旭君 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 中学化学教学设计课程教学 |

**7. 课时分配表：**（本课程开设时间第6学期17学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 化学教学背景分析 | 3 | 5 |
| 第二章 | 化学教学目标设计 | 2 | 5 |
| 第三章 | 化学教学策略设计 | 4 | 5 |
| 第四章 | 化学教学媒体设计 | 2 | 5 |
| 第五章 | 化学教学评价设计 | 4 | 5 |
| 第六章 | 化学教师素质与专业成长 | 2 | 5 |
|  | 总学时 | 17 |  |

**8. 教学内容安排及要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 化学教学背景分析 | √理论/□实践 | | 学时 | 3 |
| **教学要求：**了解学习需要分析的含义、地位与作用；理解学习对象分析的一般特征；熟悉学习内容的选择与组织；掌握学习需要的分析方法；掌握对学生进行起点能力分析和学习风格分析的方法；掌握学习内容分析基本方法。  1.一级知识点  学习需要的分析方法、学生进行起点能力分析和学习风格分析的方法、学习内容分析的基本方法。  2.二级知识点  学习需要分析的含义、地位与作用、学习对象分析的一般特征、学习内容的选择与组织。  3.三级知识点  教学设计案例分析。 | | | | | |
| 第二部分 | 化学教学目标设计 | √理论/□实践 | | 学时 | 2 |
| **教学要求：**理解教学目标的内涵；熟悉教学目标的特点与功能；掌握教学目标的表述要求；理解教学目标设计的理论依据和分类理论；掌握教学的编制的方法。  1.一级知识点  教学目标的内涵、教学目标的表述要求、教学目标设计的理论依据和分类理论、教学的编制的方法。  2.二级知识点  教学目标的特点与功能、教学目标的叙写模式。  3.三级知识点  教学目标设计的案例分析。 | | | | | |
| 第三部分 | 化学教学策略设计 | | √理论/□实践 | 学时 | 3 |
| **教学要求：**理解教学策略设计的定义和内容；理解人文精神和人文教学的内涵；感悟人文教育在化学教学中的必要性；掌握不同知识类型的化学课堂导入策略；掌握不同类型知识的教学策略设计；掌握教学内容的人文性加工的有效途径。  1.一级知识点  不同知识类型的化学课堂导入策略、不同类型知识的教学策略设计、教学内容的人文性加工的有效途径。  2.二级知识点  教学策略设计的定义和内容、人文精神和人文教学的内涵。  3.三级知识点  教学策略设计的案例分析。 | | | | | |
| 第四部分 | 化学教学媒体设计 | | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**理解中学化学教学媒体含义；了解中学化学教学媒体的分类；认识现代教学媒体的功能；熟悉教学媒体在中学化学课堂教学中的应用。  1.一级知识点  常用化学教学媒体的功能、化学媒体选择的原则、方法。  2.二级知识点  中学化学教学媒体的含义和分类。  3.三级知识点  教学媒体应用的案例分析。 | | | | | |
| 第五部分 | 化学教学评价设计 | √理论/□实践 | | 学时 | 4 |
| **教学要求：**理解中学化学教学评价的新理念；掌握中学化学教学评价的特点；认识中学化学教学评价的重要功能；学会中学化学教学评价的设计。  1.一级知识点  中学化学教学评价的特点、功能和评价的设计。  2.二级知识点  中学化学教学评价的现状、改革现在教育评价的必要性和紧迫性。  3.三级知识点  中学化学教学评价的评价方案设计案例。 | | | | | |
| 第六部分 | 化学教师素质与专业成长 | | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**熟悉优秀化学教师的素质特征；熟悉化学教师的素质结构；认识影响化学教师素质提升的因素，掌握成为优秀化学教师的途径和方法。  1.一级知识点  化学教师的素质结构、影响化学教师素质提升的因素、优秀化学教师的成长途径和方法。  2.二级知识点  优秀化学教师的素质特征。  3.三级知识点  优秀中学化学教师成长案例剖析。 | | | | | |

（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**

结合中学化学教学设计课程理论与实践性紧密结合的学科特点，通过理论学习和案例分析、实际训练等方式，引导学生将自身教学能力提升需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的理论学习和课堂教学实践愿望，形成具体的学习活动。按照教学内容的特点，将其分为精讲内容、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，由任课教师提出问题学生通过自学进行解答；涉及教学设计中应该注意的问题或学生个别化问题，由教师提出或学生自己提出, 学生通过中学教学一线调研、查阅资料、组织讨论、撰写小论文等形式完成。形成课堂内外学习优势互补, 师生互动、生生互动的良好学习氛围。

**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,综合评价学生的技能掌握、能力锻炼、素质培养等情况。 结合课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占30%)、期末考查成绩(占70%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、回答问题情况、开展讨论、平时试讲训练情况等因素进行综合评定。

学期总成绩 = 平时考核（30%）+期末考查成绩（70%）

**11.** 教材和**教学参考资料**

教 材：黄梅主编，《中学化学教学设计》。北京：化学工业出版社，2013.2。

参考书： 杨承印编，《中学化学教材研究与教学设计》。西安：陕西师范大学出版社，2010.10。

执笔人：陈新峰 教研室主任：张廉奉

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《中学化学教学技能实训》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110338 | | 编写时间 | | | 2016.04 | |
| 课程名称 | 中学化学教学技能实训 | | | | | | |
| 英文名称 | Training on Chemistry Teaching | | | | | | |
| 学分数 | 1 | 总学时数 | | 17 | 理论讲授学时 | | 0 |
| 实验实践学时 | | 17 |
| 任课教师 | 吴旭君 | 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、教育学、心理学、化学教学论 | | | | | | |

**1. 课程教学目标**

中学化学教学技能实训是化学专业的一门专业基础课；是化学学科与教育学、心理学、教育心理学、化学教学论等课程为基础，以微格教学设备做支撑，对学生进行中学化学教学技能实际训练的一门课程。

知识目标：理解中学化学教学技能的涵义，熟悉各教学基本技能的类型，使用原则、方法、条件和范围和使用注意事项。

能力目标：培养学生运用基本教学技能进行中学课堂教学的能力，不同教学技能的相互配合使用能力，相同教学技能的不同应用类型之间的实际选择使用能力，以及教学技能使用效果评价能力等。

素质目标：教书与育人相结合，结合各教学技能的取长补短，优势互补对学生的进行教学方法论教育，以师范教育为本，进行忠于教育的正确价值取向，育人为本的良好职业操守，学为人师,行为世范的师德师风等职业素养教育。

**2. 课程教学目的与任务**

本课程具有明显的理论性、师范性和实践性。目的在于帮助学生了解中学化学教育教学中所使用的基本教学技能，使学生掌握各项技能的概念、教学功能、构成要素、应用类型、应用要点，在理论的指导下进行教技能训练和教学能力的培养，使学生具备从事中学化学教学的初步能力，促使其快速成长为一名合格的中学化学教师并为他们未来的教育创新和自我提升奠定良好的基础。

**3. 课程内容简介**

本课程为大学本科化学的基础课和核心课程，学分数1，总学时数17，主要内容包括教学语言技能、导入技能、讲解技能、提问技能、演示技能、组织技能、结束技能、板书技能、变化技能、强化技能等。

**4. 理论教学基本要求**

通过该门课程的学习，使学生掌握从事中学化学教学所必备的基本教学技能相关理论知识，理解各技能的基本涵义、要素构成、类型划分以及使用原则、注意事项和使用效果评价等。

**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). 精讲内容主要是指各教学技能类型的使用要求等难度较大部分; 导学内容是易于学生自学或无需教师当堂指导的内容; 研讨内容为当前中学化学教学改革中采用的新方法、新手段和新模式等前沿问题。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：  主讲教师吴旭君，硕士，副教授，承担课程：中学化学教学技能实训指导和分析化学实验等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 吴旭君 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 中学化学教学技能实训指导 |
| 陈新峰 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 中学化学教学技能实训指导 |
| 熊 燕 | 女 | 讲 师 | 化学与制药工程学院 | 中学化学教学技能实训指导 |

**7. 课时分配表：**（本课程开设时间第6学期17学时）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 | 开课学期 |
| 第一章 | 语言技能 | 1 | 5 |
| 第二章 | 导入技能 | 2 | 5 |
| 第三章 | 讲解技能 | 1 | 5 |
| 第四章 | 提问技能 | 2 | 5 |
| 第五章 | 演示技能 | 1 | 5 |
| 第六章 | 变化技能 | 1 | 5 |
| 第七章 | 强化技能 | 1 | 5 |
| 第八章 | 组织技能 | 2 | 5 |
| 第九章 | 化学教学情景创设技能 | 4 | 5 |
| 第十章 | 化学课堂板书技能 | 1 | 5 |
| 第十一章 | 结束技能 | 1 | 5 |
|  | 总学时 | 17 |  |

**8. 教学内容安排及要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 语言技能 | | | | √理论/□实践 | | | 学时 | | 1 | |
| **教学要求：**把握语音和吐字、音量和语速、语调和节奏满足课堂教学要求；正确使用化学用语、词汇、语法等语言技能。  1.一级知识点  语音和吐字、音量和语速、语调和节奏。  2.二级知识点  化学用语、词汇、语法。  3.三级知识点  语言技能的概念、作用和构成要素。 | | | | | | | | | | | |
| 第二部分 | 导入技能 | | | | √理论/□实践 | | | 学时 | | 2 | |
| **教学要求：**理解导入在课堂教学过程中的作用；掌握导入技能的构成要素；熟悉导入技能的分类；学会常用的课堂导入方法。  1.一级知识点  常用的课堂导入方法及实施要点。  2.二级知识点  导入技能的构成要素、导入技能的分类。  3.三级知识点  导入在课堂教学过程中的作用。 | | | | | | | | | | | |
| 第三部分 | 讲解技能 | | | | | √理论/□实践 | | 学时 | | 1 | |
| **教学要求：**理解讲解技能在课堂教学过程中的作用；掌握讲解技能的构成要素；熟悉讲解技能的分类；学会常用的课堂讲解方法。  1.一级知识点  常用的课堂讲解方法及实施要点。  2.二级知识点  讲解技能的构成要素、讲解技能的分类。  3.三级知识点  讲解技能在课堂教学过程中的作用及注意事项。 | | | | | | | | | | | |
| 第四部分 | 提问技能 | | | | | √理论/□实践 | | 学时 | | 2 | |
| **教学要求：**理解提问在课堂教学过程中的作用；掌握提问技能的构成要素；熟悉提问技能的分类；学会常用的课堂提问方法。  1.一级知识点  常用的课堂提问方法及实施要点。  2.二级知识点  提问技能的构成要素、提问技能的分类。  3.三级知识点  提问在课堂教学过程中的作用。 | | | | | | | | | | | |
| 第五部分 | 演示技能 | | | | √理论/□实践 | | | 学时 | | 1 | |
| **教学要求：**理解演示在课堂教学过程中的作用；掌握演示技能的构成要素；熟悉演示技能的分类；学会常用的演示方法。  1.一级知识点  常用的演示导入方法及实施要点。  2.二级知识点  演示技能的构成要素、演示技能的分类。  3.三级知识点  演示技能在课堂教学过程中的作用。 | | | | | | | | | | | |
| 第六部分 | 变化技能 | | | | √理论/□实践 | | | 学时 | | 1 | |
| **教学要求：**理解变化在课堂教学过程中的作用；掌握变化技能的构成要素；熟悉变化技能的分类；学会常用的课堂变化方法。  1.一级知识点  常用的课堂变化方法及实施要点。  2.二级知识点  变化技能的构成要素、变化技能的分类。  3.三级知识点  变化技能在课堂教学过程中的作用。 | | | | | | | | | | | |
| 第七部分 | 强化技能 | | | | √理论/□实践 | | | 学时 | | 1 | |
| **教学要求：**理解强化在课堂教学过程中的作用；掌握强化技能的构成要素；熟悉强化技能的分类；学会常用的课堂强化方法。  1.一级知识点  常用的课堂强化方法及实施要点。  2.二级知识点  强化技能的构成要素、强化技能的分类。  3.三级知识点  强化技能在课堂教学过程中的作用。 | | | | | | | | | | | |
| 第八部分 | 组织技能 | | | √理论/□实践 | | | | 学时 | | 2 | |
| **教学要求：**理解组织在课堂教学过程中的作用；掌握组织技能的构成要素；熟悉组织技能的分类；学会常用的课堂组织方法。  1.一级知识点  常用的课堂组织方法及实施要点。  2.二级知识点  组织技能的构成要素、组织技能的分类。  3.三级知识点  组织技能在课堂教学过程中的作用。 | | | | | | | | | | | |
| 第九部分 | | 化学教学情景创设技能 | | | | | √理论/□实践 | 学时 | | 4 | |
| **教学要求：**理解化学教学情景创设在课堂教学过程中的作用；掌握化学教学情景创设技能的构成要素；熟悉化学教学情景创设技能的分类；学会常用的课堂化学教学情景创设方法。  1.一级知识点  常用的课堂化学教学情景创设方法及实施要点。  2.二级知识点  化学教学情景创设技能的构成要素、化学教学情景创设技能的分类。  3.三级知识点  化学教学情景创设技能在课堂教学过程中的作用。 | | | | | | | | | | | |
| 第十部分 | | 化学课堂板书技能 | | √理论/□实践 | | | | 学时 | | 1 | |
| **教学要求：**理解化学课堂板书技能在课堂教学过程中的作用；掌握化学课堂板书技能的构成要素；熟悉化学课堂板书技能的分类；学会常用的课堂化学课堂板书方法。  1.一级知识点  常用的课堂化学课堂板书方法及实施要点。  2.二级知识点  化学课堂板书技能的构成要素、化学课堂板书技能的分类。  3.三级知识点  化学课堂板书技能在课堂教学过程中的作用。 | | | | | | | | | | | |
| 第十一部分 | | | 结束技能 | √理论/□实践 | | | | | 学时 | | **1** |
| **教学要求：**理解结束技能在课堂教学过程中的作用；掌握结束技能的构成要素；熟悉结束技能的分类；学会常用的课堂结课方法。  1.一级知识点  常用的课堂结课方法及实施要点。  2.二级知识点  结束技能的构成要素、结束技能的分类。  3.三级知识点  结束技能在课堂教学过程中的作用。 | | | | | | | | | | | |

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

**9. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计**

结合中学化学教学技能实训课程实践性的学科特点，以学校微格教室为平台，通过前期的理论学习和实际试讲训练，引导学生将自身教学能力提升需求由潜在状态转入活动状态，使学生产生强烈的理论学习和课堂教学实践愿望，形成具体的学习活动。按照各教学技能的特点，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，由任课教师提出问题学生通过自学进行解答；涉及教学技能训练中应该注意的问题或学生个别化问题，由教师提出或学生自己提出, 学生通过中学教学一线调研、查阅资料、组织讨论、撰写小论文等形式完成。形成课堂内外学习优势互补, 师生互动、生生互动的良好学习氛围。

**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,综合评价学生的技能掌握、能力锻炼、素质培养等情况。 结合课程特点, 其评价方式采取平时成绩(占50%)、期末考查成绩(占50%)相结合。平时成绩包括上课情况、导学内容完成情况、回答问题情况、开展讨论、平时试讲、教学技能训练、多媒体课件制作等情况综合评定。

学期总成绩 = 平时考核（50%）+期末考查成绩（50%）

**11.** 教材和**教学参考资料**

教 材：自编

参考书：范建中，高惠仙主编，《微格教学教程》.北京：北京师范大学出版社，2010.4

执笔人：吴旭君 教研室主任：张廉奉

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《现代仪器分析》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110324 | | 编写时间 | | | 2016.04 | |
| 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 | 包晓玉 | 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：  包晓玉，河南省教学标兵，河南省教育厅学术技术带头人，河南省文明教师，具有30多年从事分析化学、仪器分析教学和教学管理的经验。主持多教改项目，曾获省级教学成果一等奖。发表教研及学术论文30余篇，其中3篇分别获河南省自然科学优秀论文一、二等奖。坚持在教学第一线为本科生授课，长期致力于团队建设和课程建设，她带领的“应用化学核心课程教学团队”2013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 |
| 包晓玉 | 女 | 教授 | 化学与制药工程学院 | 现代仪器分析教学 |
| 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 |
|  | 总学时 | 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：分析化学教研室 教研室主任：张廉奉

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《高分子化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110325 | | 编写时间 | | | 2016.04 | |
| 课程名称 | 高分子化学 | | | | | | |
| 英文名称 | **Polymer Chemistry** | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 34 | 理论讲授学时 | | 34 |
| 实验实践学时 | | 0 |
| 任课教师 | 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 | 有机化学、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。

**2. 课程教学目的与任务**

《高分子化学》是化学专业学生的一门专业选修课程。通过本课程的学习，使学生了解高分子化学的发展历史和趋势，聚合物之间的化学反应；掌握高分子化学的基本概念、聚合反应类型、聚合反应方法、聚合反应机理。本课程与实际生活生产结合较为紧密，通过这门课程的学习，使学生可以解决在今后工作和深入学习的过程中所遇到的高分子化学方面的实际问题。

**3. 课程内容简介**

本课程适用本科化学专业。主要介绍了高分子科学的基础知识，逐步聚合和连锁聚合两大聚合方法的原理、动力学特点、相对分子质量分布特点及控制方法和聚合方法，聚合物化学反应，并初步介绍高分子化学的研究前沿。

**4. 理论教学基本要求**

掌握聚合物合成与部分高分子结构理论，了解和掌握高分子反应的实施方法，同时对高分子学科的新知识、新技术、新进展做初步的了解。

**5.教学方式与方法**

多媒体课堂教学（多媒体课堂教学为主，联系高分子的实际应用，提问启发式激发学生对高分子化学的兴趣）。

**6. 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，博士研究生。承担课程：高分子化学和基础化学实验等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 赵 伟 | 男 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 高分子化学教学 |
| 赵一阳 | 女 | 副教授 | 化学与制药工程学院 | 高分子化学教学 |

**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 |
| 第一章 | 高分子化学基本概念 | 5 |
| 第二章 | 逐步聚合反应 | 7 |
| 第三章 | 自由基聚合和聚合方法 | 12 |
| 第四章 | 离子型和配位聚合 | 6 |
| 第五章 | 聚合物化学反应 | 2 |
| 第六章 | 聚合物功能化与功能高分子 | 2 |
|  | 总学时 | 34 |

**8. 教学内容安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 高分子化学基本概念 | √理论/□实践 | 学时 | 5 |
| **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 | 逐步聚合反应 | √理论/□实践 | 学时 | 7 |
| **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 | 自由基聚合和聚合方法 | √理论/□实践 | 学时 | 12 |
| **教学要求：**了解自由基聚合对单体的要求；掌握三基元反应及其特点；掌握自由基聚合反应速率、聚合度及影响因素；掌握自动加速过程、阻聚和缓聚；掌握四种聚合方法的配方和特点；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、自由基聚合反应类型及操作方法、主要自由基聚合物产品制备方法、主要性质及用途。  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 | 离子型和配位聚合 | √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制备方法及主要性质和用途。  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。 | | | | |
| 第五部分 | 聚合物化学反应 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **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。 | | | | |
| 第六部分 | 聚合物功能化与功能高分子 | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **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。）

**9. 课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计**

通过习题的分析、讲解让学生了解、掌握解决实际问题的处理；适当的介绍有关高分子化学领域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。

**10. 考核和评价方式**

闭卷考试。学期总成绩 = 期末考试成绩（70%）+ 平时成绩（30%）

**11. 教材和教学参考资料**

教 材：《高分子化学教程》（第四版） 主编：王槐三 等 科学出版社 2015年。

参考书：

1.《高分子化学》（第五版） 主编：潘祖仁 化学工业出版社 2013年；

2.《高分子化学》（增强版） 主编：潘祖仁 化学工业出版社 2007年；

3.《高分子化学》（第二版） 主编：潘才元 中国科学技术大学出版社 2012年。

执笔人：药物化学教研室 教研室主任：陈长中

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.04

**《中级无机化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110319 | | 编写时间 | | | 2016.08 | |
| 课程名称 | 中级无机化学 | | | | | | |
| 英文名称 | Intermediate Inorganic Chemistry | | | | | | |
| 学分数 | 2 | 总学时数 | | 36 | 理论讲授学时 | | 36 |
| 实验实践学时 | |  |
| 任课教师 | 党元林、黄群增、叶立群 | 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 | | | | | | |

**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36，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、改进的Slater规则和多原子分子的分子轨道法处理等；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。黄群增：硕士，副教授，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 |
| 黄群增 | 男 | 副教授 | 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 |

**7. 课时分配表：**（本课程开设时间为半年，共36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 | 4 |
| 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 | 3 |
| 第九章 | 生物无机化学 | 3 |
|  | 总学时 | 36 |

**8. 教学内容安排及要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一部分 | 绪论 | | | √理论/□实践 | 学时 | 2 |
| **教学要求：**了解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  无机化学的发展历史；无机化学发展的现状。  2.二级知识点  现代无机化学发展的特点；中级无机化学学习方法。  3.三级知识点  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 | 4 |
| **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；了解电负性的几种标度，理解环境对电负性的影响和基团电负性的概念；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；掌握共价键的极性并学会计算离子性百分数；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；了解分子的对称性与偶极矩的关系，熟悉原子轨道与分子轨道的对称性；掌握周期反常现象的表现形式及合理解释。  1.一级知识点  运用徐光宪改进的Slater规则计算电子的屏蔽常数；以CO和NO为代表的异核双原子分子的分子轨道能级图；共价键的极性，离子性百分数的计算。  2.二级知识点  电负性的集中标度；周期反常现象的表现形式及合理解释。  3.三级知识点  分子的对称性与偶极矩的关系；原子轨道和分子轨道的对称性。 | | | | | | |
| 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  Lewis电子酸碱理论；硬、软酸碱分类及HSAB规则；质子酸碱理论及其应用；超酸、魔酸的理论及其应用。  2.二级知识点  酸碱理论；非水溶剂体系。  3.三级知识点  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  晶体缺陷的常见类型；纳米材料的基本特征。  2.二级知识点  离子晶体结构的Pauling规则；发光材料和磁性材料；纳米材料的制备方法和应用；薄膜概念、制备和应用。  3.三级知识点  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；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  氢的成键特征及氢键对物质性质的影响；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；冠醚配合物的配位结构特点。  2.二级知识点  锂与镁、铍与铝的相似性及其解释；碱金属、碱土金属的普通配合物；冠醚配合物稳定性的因素。  3.三级知识点  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  硼烷及其衍生物的分类及命名规则；Wade规则的应用及三中心二电子键理论；硼烷的拓扑结构；稀有气体化合物的成键特点。  2.二级知识点  卤素元素化合物；稀有气体化合物的制备和典型反应；涉及沉淀-溶解平衡的计算。  3.三级知识点  硼烷的典型反应；p区元素的二元化合物；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  d轨道的特征，轨道能级的计算；元素氧化态及物种的特征和分布；自由能-氧化态图的构筑及其应用。  2.二级知识点  过渡元素的定义及其分类；自由能-温度图的应用。  3.三级知识点  第一过渡系元素单质和化合物制备原理；铂系金属的特征，铂系金属配合物的性质及其应用。 | | | | | | |
| 第八部分 | f区元素 | | √理论/□实践 | | 学时 | 3 |
| **教学要求：**熟悉镧系元素的价电子构型特点；熟悉镧系元素性质递变的规律并对这些变化能作出合理解释；掌握镧系收缩及其影响后果；一般了解f电子的配位场效应和镧系元素配合物的特点；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，对周期系的远景有一个较为客观的认识。  1.一级知识点  镧系元素的价电子层构型；镧系元素性质递变的规律及原因； 镧系收缩及其影响后果。  2.二级知识点  f电子的配位场效应和镧系元素配合物的特点；锕系收缩的定义。  3.三级知识点  锕系元素的特点及重要化合物；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 | 3 |
| **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；了解痕量金属元素Zn、Fe、Cu、Co、Mo在生物体中存在的形态及生物功能；了解有毒元素对人体的危害及预防方法。  1.一级知识点  重要的生物配体结构特点；痕量金属元素在生物体中存在的形态及生物功能。  2.二级知识点  生命必需元素在人体的含量及其在周期表中的位置；宏量金属离子的生物功能。  3.三级知识点  有毒元素对人体的危害及预防方法。 | | | | | | |

**9. 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。

**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。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%

**11. 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：无机化学教研室 教研室主任：党元林

教学副院长： 包晓玉 编写日期：2016.08

**《配位化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110320 | | 编写时间 | | | 2016.08 | |
| 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 | 王利亚 | 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 | | | | | | |

**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**

本课程为大学本科化学专业的重要的专业选修课，学分数2，总学时数36。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。

**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。

**6. 主讲教师简介和团队成员情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主讲教师简介：  王利亚，教授，博士，河南省跨世纪学术与技术带头人，省管优秀专家。从事功能配合物和无机生物化学研究。主持和参加[国家自然科学基金项目](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E8%87%AA%E7%84%B6%E7%A7%91%E5%AD%A6%E5%9F%BA%E9%87%91%E9%A1%B9%E7%9B%AE)5项，主持完成省级课题5项，获省自然科学优秀论文一、二等奖13项。获省级教学成果一、二等奖5项。出版著作与教材4部。承担课程配位化学等。 | | | | |
| 教学团队成员 | | | | |
| 姓名 | 性别 | 职称 | 学院 | 在教学中承担的职责 |
| 王利亚 | 男 | 教 授 | 化学与制药工程学院 | 主讲 |
| 党元林 | 男 | 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 |

**7. 课时分配表：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章 次 | 内 容 | 学 时 |
| 第一章 | 配合物的基本概念 | 2 |
| 第二章 | 配合物的化学键理论 | 5 |
| 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 | 3 |
| 第九章 | 功能配合物 | 4 |
|  | 总学时 | 34 |

**8. 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  配合物的命名；配合物的几何异构及其它异构等。  2.二级知识点  配位化学研究的内容及发展趋势；特殊配合物的化学式书写及命名。  3.三级知识点  配合物的定义、组成和分类；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 | 5 |
| **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  晶体场理论的基本要点；姜-泰勒效应；配合物的可见紫外光谱。  2.二级知识点  价键理论及应用；晶体场理论的应用；分子轨道理论。  3.三级知识点  配位场理论。 | | | | | | |
| 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  利用氧化还原反应合成配合物；模板合成法。  2.二级知识点  利用取代反应合成配合物；利用热分解反应合成配合物。  3.三级知识点  固相合成法；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  活性和惰性配合物；配合物取代反应的机理；八面体配合物的取代反应；反位效应。  2.二级知识点  平面正方形配合物的取代反应；电子转移反应的内界机理、外界机理。  3.三级知识点  配合物的活性、惰性和热力学稳定性的区别；活化配合物理论。 | | | | | | |
| 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  有效原子序数规则；羰基配合物的成键特征；分子氮配合物的成键特征。  2.二级知识点  亚硝酰配合物的化学键；氰基配合物的成键特征。  3.三级知识点  金属羰基配合物的制备、性质和应用；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  炔烃配合物的成键特征及性质；二茂铁的结构和化学键；二苯铬的成键特征。  2.二级知识点  蔡斯盐的制备及结构；二苯铬的合成及性质。  3.三级知识点  夹心配合物的类型；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  生命体中的大环配合物，血红蛋白，肌红蛋白等；分子氢配合物的成键特征；煤气中毒的配位化学解释。  2.二级知识点  多酸配合物的命名和结构；叶绿素的结构。  3.三级知识点  大环配合物的类型及命名；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 | 3 |
| **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  生命现象中的超分子化学；以冠醚、环糊精为受体的分子识别和分子组装。  2.二级知识点  超分子化学的基本概念；分子识别、分子组装。  3.三级知识点  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  典型的配位催化反应机理；顺铂的结构特点及抗癌机理。  2.二级知识点  配位催化的含义；配合物在医学中的应用。  3.三级知识点  导电配合物、光致和电致发光配合物和磁性配合物的应用。 | | | | | | |

**9. 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。

**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。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%

**11. 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：无机化学教研室 教研室主任：党元林

教学副院长：包晓玉 编写日期：2016.08

**《高等有机化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 53110321 | | 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

**《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：

**《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

**《有机光电功能材料》课程教学大纲**

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

1.课程教学目标

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

2.课程教学目的与任务

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

3.课程内容简介

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

4.理论教学基本要求

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

5.教学方式与方法

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

6.主讲教师简介和团队成员情况

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

7.课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共34学时）

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

8.教学内容安排及要求

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

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

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

10.考核和评价方式

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

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

11.教材和教学参考资料

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

参考书：

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

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

**《无机材料合成与应用》课程教学大纲**

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

1.课程教学目标

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

2.课程教学目的与任务

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

3.课程内容简介

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

4.理论教学基本要求

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

5.教学方式与方法

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

6.主讲教师简介和团队成员情况

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

课时分配表：

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

7.教学内容安排及要求

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

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

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

10.考核和评价方式

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

11.教材和教学参考资料

教材：曹茂盛等.材料合成与制备方法.哈尔滨工业大学出版社

主要参考书：

(1)材料制备科学与技术，朱世富，高等教育出版社。

(2)材料制备新技术，许春香，化学工业出版社。

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

**《无机材料科学基础》课程教学大纲**

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

1.课程教学目标

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

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

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

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

2.课程教学目的与任务

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

3.课程内容简介

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

4.理论教学基本要求

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

5.教学方式与方法

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

6.主讲教师简介和团队成员情况

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

课时分配表：

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

7.教学内容安排及要求

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

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

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

10.考核和评价方式

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

学期总成绩 = 平时考核（30%）+期末考试成绩（70%）

11.教材和教学参考资料

教材：宋晓岚主编，《无机材料科学基础》，化学工业出版社，2006年。

参考书：

1．陆培文主编，《无机材料科学基础》（第2版），化学工业出版社，2004年

2．张联盟主编，《材料科学基础》（第2版），武汉理工大学出版社，2008年

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

**《无机非金属材料工艺学》课程教学大纲**

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

1.课程教学目标

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

2.课程教学目的与任务

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

3.课程内容简介

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

4.理论教学基本要求

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

5.教学方式与方法

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

6.主讲教师简介和团队成员情况

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

7.课时分配表：（本课程开设时间为1学期，共32学时）

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

8.教学内容安排及要求

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

（注：每讲或部分如有多个同级知识点，可同时列出。）

9.课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计

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

10.考核和评价方式

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

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

11.教材和教学参考资料

教材：王琦主编，《无机非金属材料工艺学》,中国建材工业出版社，2005年。

参考书：

1.宋晓岚主编，《无机材料工艺学》, 冶金工业出版社，2007年。

2.王培铭主编，《无机非金属材料学》, 同济大学出版社,1998年。

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

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