

南昌航空大學 教學大綱

材料化學
(2015 版)

分冊主編：羅旭彪 張秋根

分冊責任編輯：陳素華 李劍

張愛琴 鍾榮

南昌航空大學教務處

二零一六年五月

目 录

无机化学.....	1
分析化学 B	6
有机化学 B1	11
有机化学 B2	14
物理化学 B1	17
物理化学 B2	21
化工制图.....	25
结构化学.....	28
无机化学实验.....	31
分析化学实验.....	38
有机化学实验 1.....	46
有机化学实验 2.....	52
物理化学实验 1.....	59
物理化学实验 2.....	68
化学导论.....	78
材料科学导论.....	81
材料现代分析技术.....	91
材料合成化学.....	94
化工原理.....	97
现代仪器分析.....	100
稀土材料化学.....	106
材料化学专业实验.....	110
材料化学综合实验.....	119
高分子化学.....	126
精细有机合成.....	128
功能高分子材料.....	131
高分子：环境与可持续发展.....	133
高分子材料成型与加工.....	136

有机结构分析.....	140
无机功能材料.....	143
太阳能电池材料.....	146
清洁能源材料与技术.....	150
绿色化学.....	153
环境材料.....	156
航空材料化学.....	159
专业英语.....	162
文献检索.....	166
复合材料.....	169
环境化学.....	172
生物材料与技术.....	175
药物化学.....	178
表面科学与技术.....	182
涂料化学.....	185
计算化学.....	187
AutoCAD 软件的应用.....	190
精细化工概论.....	194
催化材料.....	197
信息材料.....	200
纳米材料与技术.....	203
薄膜技术与薄膜材料.....	205
建筑陶瓷.....	207
资源回收再造技术.....	210
稀土表面改性及其应用.....	212
生物化学.....	215
光电材料与薄膜.....	218
离子型稀土资源绿色提取技术.....	221
绿色化工.....	224
材料(产品)开发经济学.....	227

高分子物理.....	230
专业研究实践.....	233
材料化学专业专业实习.....	235
材料化学专业毕业实习.....	237
材料化学专业毕业论文（设计）	240

无机化学

（一）基本信息

中文课程名称：无机化学

英文课程名称：Inorganic Chemistry

课程编号：020501

学分：4.0

学时：64

适用专业：四年制本科应用化学专业、材料化学专业

先修课程：无

开课系（教研部）：基础化学系

执笔：代威力

审核：邹建平

课程简介：

《无机化学》是应用化学和材料化学专业的一门重要学科基础课，也是一门理论性、实验性很强的主干课程。本课程的主要任务是全面介绍无机化学中有关酸碱概念与酸碱平衡、沉淀溶解平衡及移动、原子结构和元素周期律、化学键与分子结构、氧化还原反应与电极电势、配合物组成及配位解离平衡、元素及其化合物基本性质和规律等基本理论和基础知识，使学生初步理解化学变化中物质的组成、结构与性质的关系，学习从宏观和微观的角度理解化学变化的特征，掌握常见元素及化合物主要性质、结构、存在、制备方法及应用，为后续有机化学、分析化学、物理化学及其他专业课程的学习、科研、以及未来工作打下良好的专业基础。

（二）课程的性质和地位

《无机化学》是研究除碳氢化合物及其衍生物以外的其他元素和化合物的组成、结构、性质及变化规律的一门学科，是应用化学和材料化学专业的主要专业基础课。通过无机化学的学习，使学生掌握牢固的无机化学基本知识，也为后继课程（如有机化学、物理化学、结构化学、分析化学）的学习准备必要的基础知识。《无机化学》是化学及相关专业本科生进入专业课程学习必须掌握的入门基础课程。

（三）教学目标

学生通过本课程的学习，可初步掌握物质结构及组成、（酸碱、沉淀等）化学平衡原理、氧化还原反应与电极电势、配合物组成、常见元素及其化合物的基本物理化学性质等基础知识。使学生能够明确大学化学专业课程学习的广度和深度，为培养学生自主学习能力、初步科研思维、基础实验技巧等打下牢固的专业基础。

（四）教学内容

绪论

(1) 本课程教学内容简介，教学参考书；(2) 本课程与中学化学及后续课程的联系；(3) 教学方法、教学要求、教学进度、考核办法介绍。

1. 化学基础知识

(1) 理想气体的状态方程；(2) 分压、分体积的概念，混合气体的分压定律。

重点：混合气体的分压定律。

难点：分压及分体积的概念。

2. 化学平衡

(1) 可逆反应与化学平衡；(2) 化学平衡常数表达式及应用，多重平衡原理；(3) 化学平衡的影响因素（浓度、压强、温度等）及移动方向的判断。

重点：标准平衡常数的表达式；多重平衡规则；化学平衡移动方向的判断。

难点：化学平衡常数及计算；化学平衡的移动。

3. 酸碱和沉淀

(1) 水溶液中的酸碱解离平衡；(2) 一元弱酸、弱碱的离解常数；(3) 二元酸、碱的分步离解；(4) 一元弱酸、碱及其盐溶液 pH 值的近似计算；(5) 同离子效应，缓冲溶液的组成、缓冲原理、pH 值的计算、缓冲范围、缓冲溶液组成的选择及配制方法；(6) 难溶电解质的溶解度与溶度积；(7) 溶度积规则及其应用：判断沉淀的生成，沉淀的溶解，分步沉淀；(8) 同离子效应。

重点：一元弱酸、弱碱的离解平衡和二元弱酸、弱碱分步离解平衡；一元弱酸（碱）及其盐溶液 pH 值的计算；缓冲溶液的选择、配制及其计算；溶度积规则及其应用。

难点：缓冲溶液的配制及 pH 值计算；难溶硫化物与氢氧化物沉淀条件的判断，特别是难溶硫化物沉淀的酸度条件的计算。

4. 原子结构和元素周期律

(1) 原子的量子力学模型：量子数，原子轨道的角度分布图、电子云图；(2) 鲍林近似能级图，科顿原子轨道能级图；(3) 多电子原子核外电子排布规律：能量最低原理，泡利不相容原理，洪特规则；(4) 原子的电子构型与元素周期系；(5) 元素基本性质（原子半径、电离能、电子亲和能、电负性）的周期性变化规律。

重点：四个量子数对核外电子运动状态的描述；s、p、d 原子轨道的角度分布图、电子云图；运用泡利不相容原理、能量最低原理和洪特规则写出一般元素的原子核外电子排布式和价电子构型；元素性质（原子半径、电离能、电子亲和能和电负性）与原子结构的关系。

难点：波函数的概念，原子的外层电子构型与在元素周期表中位置的关系。

5. 化学键和分子结构

(1) 离子键与离子晶体：离子键理论（离子键的形成、特征），离子的特征（离子的电子层结构特征、离子所带电荷和离子半径），离子晶体的稳定性与晶格能；(2) 共价键理论：现代价键理论（ H_2 的形成、成键条件、共价键的特征、类型），共价键参数，价层电子对互斥理论与分子的空间构型；(3) 分子间作用力、氢键和分子晶体：分子的极化，分子间作用力的类型（色散力、诱导力、取向力）、特征及对物质性质的影响；氢键的形成、特征及对物质性质的影响；(4) 离子的极化和变形性。

重点：离子键与共价键的形成条件和特征，价层电子对互斥理论解释简单的分子结构，分子间力和氢键的本质及其对物质性质的影响。

难点：应用价层电子对互斥理论判断分子的空间构型，分子极化。

6. 氧化还原反应

(1) 氧化还原反应方程式的配平(离子-电子法); (2) 原电池与电极电势, 标准氢电极, 实用电极; (3) 元素电极电势图及其应用。

重点: 用离子电子法配平氧化还原反应方程式; 用标准电极电势判断氧化剂与还原剂的相对强弱, 判断氧化还原反应的方向; 元素电势图的应用。

难点: 元素电势图的应用。

7. 卤素

(1) 卤素单质的性质及制备; (2) 卤化氢的性质和制备; (3) 卤化物的性质; (4) 卤素的含氧酸及其盐的性质、制取方法。

重点: 卤素单质与水的反应, 单质的制备方法, 卤化氢的性质与制备, 卤化物的水解性, 卤素的含氧酸及其盐的性质, 重点是氯元素, 重视氟的特殊性。

难点: 物质间的氧化还原反应, 制备方法。

8. 氧族元素

(1) 氧和臭氧的结构和性质; (2) 过氧化氢的结构和性质、制备方法; (3) 硫化氢, 硫化物的颜色与溶解性; (4) 硫的含氧化合物的结构和性质。

重点: 过氧化氢的性质, 硫化物的性质, 硫酸的取代酸、过酸、连酸的重要性质及反应。

难点: 利用硫化物的溶解性对金属离子进行分离与鉴定。

9. 氮族元素

(1) 氮和氮的化合物: 氮气, 氮的氢化物, 氮的含氧化合物(硝酸、亚硝酸及其盐); (2) 磷和磷的化合物: 单质, 磷的氢化物, 磷的含氧化合物; (3) 砷、锑、铋的含氧化合物、硫化物、三卤化物。

重点: 硝酸、亚硝酸及其盐的性质与应用, 磷的含氧酸及其盐的结构与性质, 砷、锑、铋的重要化合物的性质。

难点: 氮族元素的成键特征。

10. 碳族和硼族元素

(1) 碳酸盐的热分解; (2) 硅的化合物: 硅烷, 卤化物, 含氧酸; (3) 硼: 硼烷的结构与性质, 硼的含氧酸及其盐, 三卤化硼的结构与性质; (4) 铝的单质及化合物; (5) 锡、铅的含氧化合物、卤化物、硫化物。

重点: 比较碳和硅的电子层结构与成键特征、氢化物的性质, 比较硼与硅的相似性, 硼酸的酸性, 硼烷的结构, 二氧化铅的氧化性、氯化亚锡的水解性和还原性。

难点: 物质结构与性质的关系, 乙硼烷的结构。

11. 配位化合物

(1) 配位化合物的定义、组成(中心离子、配位体)与命名; (2) 配位平衡及其移动, 稳定常数及其应用。

重点: 配合物的组成, 稳定常数及应用。

难点: 有关配合-离解平衡的计算。

12. d 区元素

(1) d 区元素的电子层结构特点; (2) d 区元素的通性: 原子半径与离子半径的变化特征, 多变的氧

化态，配合性；(3) 钛和钒的单质和化合物的性质、制备和用途；(4) 铬的单质和化合物的性质、制备、用途、含铬废水的处理；(5) 锰的单质和化合物的性质、制备和用途；(6) 铁、钴、镍的单质和化合物的性质、制备和用途。

重点：d 电子化学的特征，钛单质、 TiO_2 和 TiCl_4 的性质和制备、钛合金的应用，三价铬与六价铬在水溶液中的转变，锰的变价性质和高价态的氧化性，铁、钴、镍的氢氧化物及盐的性质，会利用元素电势图分析物质的氧化还原性，选择合适的反应条件进行物质之间的相互转化。

难点：利用离子性质分离和鉴定离子。

13. ds 区元素

(1) 铜族元素的通性；(2) 铜族元素的单质和化合物的性质、制备和用途；(3) 锌族元素的通性；(4) 锌族元素的单质和化合物的性质、制备和用途。

重点： Cu(I) 的歧化反应， Hg(I) 和 Hg(II) 的相互转化， Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Ag^+ 的分离和鉴定。

难点： Cu(I) 和 Cu(II) 的相互转化， Hg(I) 和 Hg(II) 的相互转化。

14. 镧系元素简介

(1) 镧系元素通性；(2) 镧系元素化合物的性质。

重点：镧系收缩及影响，镧系元素氧化物、氢氧化物的性质。

难点：镧系元素的电子构型与性质的关系。

(五) 实践教学安排

单独开设实验

(六) 教学方法与习题要求

本课程课堂教学以教师讲授为主，要充分考虑大一学生的学习基础，既要注意与中学化学的衔接，又要加强对知识的理论性和系统性学习；要加强师生互动，采用启发、讨论、研究式教学方法，培养学生思考问题、提出问题以及解决问题的能力。要适当增加习题课，及时发现和解决教学中出现的问题，提高教学效果。结合教师自身实践知识及科研方向，在适当章节引入相关知识在实践及科研中的应用，使学生初步认识到知识的重要性和实用性。

采用多媒体教学课件授课，并使用网络课堂供学生自主性学习。

为了使学生更好地掌握本课程的基本内容，各章节都应布置一定数目的课外习题和思考题，包括选择、填空、判断、计算题、问答题等，要求学生按时、按量、独立完成，课内外学时比约为 1 : 1.5。教师批改作业量不少于学校规定。

(七) 考核方式及成绩评定

本课程注重学生平时学习表现和成绩，作业、课堂练习、小论文、课堂提问等平时学习成绩占总评成绩的 30%，课程结束后进行笔试，成绩占总评成绩的 70%。

考核方式：闭卷考试

成绩评定：总成绩=平时成绩*30%+ 考试成绩*70%

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 宋天佑编：《简明无机化学》，高等教育出版社，2014，第二版；
2. 宋天佑、程鹏、王杏乔编：《无机化学》，高等教育出版社，2009，第二版。

(九) 学时分配

序号	教学 内 容	学时分配	其 中
----	--------	------	-----

			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	1	1			
2	化学基础知识	1	1			
3	化学平衡	4	4			
4	酸碱平衡和沉淀平衡	8	7			1
5	原子结构和元素周期律	7	7			
6	化学键和分子结构	8	7			1
7	氧化还原反应	6	5			1
8	卤素	4	4			
9	氧族元素	3	3			
10	氮族元素	5	5			
11	碳族和硼族元素	3	3			
13	配位化合物	4	3			1
14	过渡元素	8	7			1
15	课程总结	2	2			
合 计		64	59			5

注：其他实践指课堂练习或习题课、考试。

分析化学 B

（一）基本信息

中文课程名称：分析化学 B

英文课程名称：Analytical Chemistry B

课程编号：020502

学分：2.5

学时：40

适用专业：应用化学、材料化学

先修课程：无机化学

开课系（教研部）：基础化学

执笔：涂新满

审核：邹建平

课程简介：分析化学，是一门关于研究物质的化学组成和结构信息的科学，是高等院校化学、应用化学和材料化学专业及相关专业的必修的四大专业基础课之一，是化学学科的一个重要分支，也是化学、化工、生物、医学、环境等生产、研究必需的重要技术之一。主要包括分析化学、分析化学实验两部分内容。分析化学有很强的实用性，同时又有严密、系统的理论，是理论与实际密切结合的学科。学习分析化学有利于培养学生严谨的科学态度和实事求是的作风，使学生初步掌握科学研究的技能并初步具备科学研究综合素质。

（二）课程的性质和地位

分析化学 B 是应用化学和材料化学专业的专业基础课，是化学化工类专业的必修课。开设本课程的目的，在于使学生在已开设的无机化学基础上，学习和掌握分析化学的基本原理、基本知识和基本操作技能，培养严谨的科学态度、分析问题的解决问题的能力，为学习后续课程和将来从事化学教学及科学研究工作打好基础。

（三）教学目标

向学生传授定量分析的基本化学原理和基本分析方法；分析测定中的误差来源分析、误差的表征、实验数据的统计处理的原理与方法；分光光度分析的物理与化学原理、技术与应用等知识；了解分析化学在工业生产、国防建设、医药保健、社会法制、环境保护、能源开发、生命科学等领域中的应用和发展，了解其他学科发展对分析科学的作用，了解分析科学发展的方向。在知识的传授过程中使学生建立起严格的“量”的概念和严谨的科学作风，掌握分析化学处理问题的方法，培养学生运用分析化学的知识解决分析化学问题的能力，培养学生进一步获取知识的能力和创新思维的习惯。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）分析化学的定义、任务和作用。分析化学方法的分类及其特点。（2）分析化学的发展史、现状及展望。（3）滴定分析的特点和方法分类，化学计量点，指示剂，滴定终点。（4）滴定分析对化学反应的要求和滴定方式。（5）标准溶液的配制及标定，基准物质，直接法和标定法。（6）标准溶液浓度：物质的量浓度、滴定度及其计算。

基本要求：了解分析化学的定义、任务以及作用；分析化学是一门实践性很强的学科。为了学好分析化学，必须理论联系实际，加强实验基本技能的训练和培养；了解分析方法的分类以及分析方

法的选择；了解分析化学的发展趋势。掌握滴定分析方法和滴定方式；掌握标准溶液的配制及标定；掌握标准溶液浓度——物质的量浓度、滴定度及其计算。

2. 误差及其表示方法

(1) 误差及其产生的原因；(2) 误差和偏差的表示方法；(3) 提高测定结果准确度的方法；(4) 有效数字及其运算规则

基本要求：掌握下列概念的含义,彼此间的相互关系及计算：算术平均值，绝对偏差与相对偏差，平均偏差与相对平均偏差，标准偏差与相对标准偏差（变异系数）。有效数字的意义，数字修约规则及有效数字的运算；理解系统误差和随机误差的性质和特点。准确度与误差，精密度与偏差的含义以及准确度与精密度的关系。误差产生的原因及提高分析结果准确度的方法。

重点：算术平均值，绝对偏差与相对偏差，平均偏差与相对平均偏差，标准偏差与相对标准偏差（变异系数）。准确度与误差，精密度与偏差的含义以及准确度与精密度的关系。误差产生的原因及提高分析结果准确度的方法。

难点：数字修约规则及有效数字的运算。

3. 酸碱滴定法

(1) 酸碱质子理论；(2) 酸度对弱酸（碱）平衡体系中各型体分布的影响；(3) 酸碱溶液中酸碱度的计算；(4) 酸碱指示剂；(5) 强酸（碱）和一元弱酸（碱）的滴定；(6) 多元酸碱的滴定；(7) 酸碱滴定法的应用和计算示例

基本要求：掌握：酸碱质子理论的酸碱定义，酸碱的强度及其表示方法（ K_a, K_b ）。共轭酸碱对的 K_a 与 K_b 的关系。酸碱平衡体系中酸碱各型体分布分数的计算。水溶液中酸碱质子转移关系的处理方法——物料守恒式物料平衡，电荷平衡以及质子条件的含义与书写方法。强酸，强碱，一元弱酸，一元弱碱，多元酸，多元碱，混合碱，简单的两性物质溶液中氢离子浓度计算的精确式的推导及其近似处理方法。近似式和最简式的使用界限。强酸，强碱，一元弱酸，一元弱碱被滴定时化学计量点与滴定突跃的 pH 值得计算。滴定曲线的绘制以及影响滴定突跃大小的因素。弱酸，弱碱直接滴定的条件。多元酸碱和混合酸碱分步滴定和分别滴定的条件。酸碱指示剂变色原理。理论变色点，变色范围及指示剂的选择。常用指示剂及其变色范围。强酸，强碱，一元弱酸，一元弱碱滴定终点误差的计算。酸碱标准溶液的配制及标定。酸碱滴定法的应用。理解：多元酸碱和混合酸碱直接滴定时化学计量点 pH 值的计算。滴定分析可行性的影响因素。影响酸碱指示剂变色范围的因素。 CO_2 对酸碱滴定的影响。

重点：质子条件的含义与书写方法。强酸，强碱，一元弱酸，一元弱碱，多元酸，多元碱，混合碱，简单的两性物质溶液中氢离子浓度计算的精确式的推导及其近似处理方法。近似式和最简式的使用界限。强酸，强碱，一元弱酸，一元弱碱被滴定时化学计量点与滴定突跃的 pH 值得计算。滴定曲线的绘制以及影响滴定突跃大小的因素。弱酸，弱碱直接滴定的条件。多元酸碱和混合酸碱分步滴定和分别滴定的条件。酸碱标准溶液的配制及标定。酸碱滴定法的应用。

难点：双指示剂法测量混合碱浓度的计算。

4. 配位滴定法

(1) 配位滴定法概述；(2) 配合物的型体分布；(3) 配位滴定中的副反应和条件形成常数；(4) EDTA 滴定曲线；(5) 配位滴定指示剂；(6) 准确滴定的条件；(7) 提高配位滴定选择性的方法；(8) 配位滴定方式及应用

基本要求：掌握：下列概念的含义，相互关系及计算 a. 稳定常数与离解常数 b. 逐级稳定常数和

逐级离解常数 c. 累计稳定常数与累计离解常数 d 总稳定常数与总离解常数 e. 表观稳定常数与绝对稳定常数 f. 配位反应中的主反应与副反应。配位平衡中有关各型体浓度的计算方法。配位反应中主副反应的概念, EDTA 滴定反应中副反应系数、酸效应系数的意义。配合物条件稳定常数的含义及计算。单一金属离子直接配位滴定的条件, 混合金属离子分别配位滴定条件。金属指示剂变色原理, 理论变色点, 变色范围的意义以及指示剂的选择。常用指示剂及其使用条件。配位掩蔽剂的意义及其作用。配位滴定法的应用。EDTA 标准溶液的配制和标定。理解: 影响配位滴定曲线突跃长短的因素。金属指示剂的封闭现象及其消除办法。金属离子配位滴定的适宜酸度。配位滴定中使用缓冲溶液的重要性。提高配位滴定选择性的方法。配位滴定中常用的掩蔽剂及其使用条件。了解: EDTA 的性质及其与金属离子的配位能力和特点。酸效应曲线。配位滴定曲线的绘制

重点: 配位平衡中有关各型体浓度的计算方法。配位反应中主副反应的概念, EDTA 滴定反应中副反应系数、酸效应系数的意义。配合物条件稳定常数的含义及计算。配位滴定化学计量点时 pM 的计算。单一金属离子直接配位滴定的条件, 混合金属离子分别配位滴定条件。金属指示剂变色原理, 理论变色点, 变色范围的意义以及指示剂的选择。配位掩蔽剂的意义及其作用。配位滴定法的应用。

难点: 配合物条件稳定常数的含义及计算。单一金属离子直接配位滴定的条件, 混合金属离子分别配位滴定条件。

5. 氧化还原滴定法

(1) 氧化还原平衡; (2) 氧化还原反应的速率; (3) 氧化还原滴定曲线; (4) 氧化还原滴定中的指示剂; (5) 常用的氧化还原滴定方法 (高锰酸钾法、重铬酸钾法、碘量法); (6) 氧化还原滴定结果的计算

基本要求: 掌握: 标准电极电位、条件电位及能斯特方程的含义和应用, 影响条件电位的因素及其计算。氧化还原反应条件平衡常数的含义。氧化还原指示剂指示终点的原理, 理论变色点, 变色范围的意义以及正确选用指示剂的依据。氧化还原滴定中化学计量点电位的计算与滴定曲线的绘制。高锰酸钾法, 重铬酸钾法, 碘量法的原理与应用条件。高锰酸钾法, 重铬酸钾法, 碘量法的特点以及有关标准溶液的配制和标定。氧化还原滴定法的应用及其测定原理, 条件, 步骤及测定结果的计算。氧化还原滴定分析结果的计算。理解: 影响氧化还原滴定曲线突跃大小的因素。影响氧化还原反应进行方向的各种因素。反应条件对氧化还原反应进行程度的影响。氧化还原滴定前待测组分预处理的重要性及预处理时常用的氧化剂和还原剂。了解: 影响氧化还原反应速度的各种因素即采取的措施。氧化还原滴定化学计量点电位计算公式的推导。其他氧化还原滴定法的测定原理, 条件和应用实例。

重点: 标准电极电位、条件电位及能斯特方程的含义和应用, 影响条件电位的因素及其计算。氧化还原反应条件平衡常数的含义 (衡量反应完全程度的尺度) 与计算方法。氧化还原滴定中化学计量点电位的计算与滴定曲线的绘制。高锰酸钾法, 重铬酸钾法, 碘量法的原理与应用条件。氧化还原滴定法的应用及其测定原理, 条件, 步骤及测定结果的计算。氧化还原滴定分析结果的计算。

难点: 影响条件电位的因素及其计算。氧化还原反应条件平衡常数的含义。

6. 重量分析法

(1) 重量分析法的特点和分类; (2) 重量分析对沉淀的要求; (3) 沉淀的溶解度及其影响因素; (4) 沉淀的形成; (5) 影响沉淀纯度的因素; (6) 进行沉淀的条件; (7) 有机沉淀剂; (8) 重量分析结果的计算。

基本要求：掌握：条件溶度积常数 K_{sp} 的意义。影响沉淀溶解度的各种因素。沉淀完全控制的条件。影响沉淀纯度的因素及提高纯度的措施。晶形沉淀和无定性沉淀条件的选择。重量分析结果的计算（包括化学因数的概念和计算）。理解：重量分析对沉淀形式合成量形式的要求。沉淀的形成过程和沉淀条件对于沉淀类型的影响。了解：沉淀形成的有关理论的要点。均匀沉淀法和有机沉淀剂在重量分析中的应用。沉淀洗涤，烘干和灼烧温度的选择原则。

重点：条件溶度积常数 K_{sp} 的意义。影响沉淀溶解度的各种因素。沉淀完全控制的条件。影响沉淀纯度的因素及提高纯度的措施。晶形沉淀和无定性沉淀条件的选择。重量分析结果的计算（包括化学因数的概念和计算）。

难点：影响沉淀溶解度的各种因素。晶形沉淀和无定性沉淀条件的选择。

7. 分光光度法

（1）光的性质和物质对光的吸收；（2）光吸收的基本定律；（3）分光光度计的构造；（4）吸光光度法分析条件的选择；（5）分光光度法的应用

基本要求：掌握：朗伯-比尔定律，摩尔吸光系数的物理意义及其相互关系。吸收曲线和工作曲线。影响显色反应的因素与显色条件的选择。光度测量误差和测量条件的选择。入射光波长和参比溶液的选择。理解：朗伯-比尔定律的推导和偏离朗伯-比尔定律的原因。光的基本性质和物质对光的选择性吸收。光度误差的推导与计算。用光度法测定配位比。弱酸弱碱离解常数的测定。了解：分光光度计的主要部件及其应用。显色反应，显色剂及三元配合物的显色体系。示差光度法的原理和应用。配位化合物形成常数的测定。

重点：朗伯-比尔定律，摩尔吸光系数的物理意义及其相互关系。吸收曲线和工作曲线。影响显色反应的因素与显色条件的选择。光度测量误差和测量条件的选择。入射光波长和参比溶液的选择。

难点：朗伯-比尔定律的推导和偏离朗伯-比尔定律的原因。

（五）实践教学安排

单独开设实验

（六）教学方法与习题要求

为充分发挥学生的积极性、主动性，启发引导、培养学生具有自我开拓和获得知识的能力，在内容的讲授上本着“少而精”的原则，突出重点，分解难点，深入浅出，举一反三，着重培养学生分析问题和解决问题能力。并就课程的各部分内容，分别采用细讲法，培养学生基本功；采用精讲法，培养学生主动获取知识的能力；采用引导启发式，培养学生分析问题、解决问题的能力。另不同程度采取课堂讨论式、自学提问式等。

每次课后均留 1~4 题作业，适当做些课外扩展与习题，要求课外多看相关参考书并学会查阅相关文献资料，配合老师完成课堂讨论专题任务及小论文。

（七）考核方式及成绩评定

考核方式：闭卷考试。

成绩评定：考勤表现、平时作业及课堂讨论等成绩占 30-40%，期末考试成绩占 60-70%。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1、推荐教材或讲义

（1）涂新满，李北罡编，《分析化学》，北京交通大学出版，第一版，2014 年 12 月出版，“十二五”应用型规划教材；

（2）武汉大学主编，《分析化学》（第五版），高等教育出版社，2006 年 7 月出版。

2、主要参考书

(1) 彭崇慧等编，《定量化学分析简明教程》（第二版），北京：北京大学出版社，1997 年。

(2) 张锡瑜等编著，《化学分析原理》，北京：科学出版社，2000 年。

(3) 华东理工大学化学系、四川大学化工学院；《分析化学》第六版，高等教育出版社，2009 年 7 月。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	实践
1	绪论	3	3			
2	误差及其表示方法	2	2			
3	酸碱滴定法	9	9			
4	配位滴定法	8	8			
5	氧化还原滴定法	8	8			
6	重量分析法	4	4			
7	分光光度法	6	6			
合 计		40	40			

有机化学 B1

（一）基本信息

中文课程名称：有机化学 B1

英文课程名称：Organic Chemistry B1

课程编号：020503

学分：3

学时：48

适用专业：四年制本科。

先修课程：无机化学、分析化学、大学物理

开课系（教研部）：基础化学部

执笔：黄智敏

审核：邹建平

课程简介：

有机化学 B1 是应用化学、材料化学等化学化工类专业的大类基础平台课程，也是一门理论性、技术性很强的主干课程。本课程的主要任务是研究有机化合物的组成、结构、性质、变化、合成以及发展和应用等相关的问题。通过本门课程的学习，使学生对本大纲范围内的有机化学内容有比较系统和比较全面的了解，为学好有机化学 B2、后续课程及专业知识，进一步掌握新的科学技术，培养和造就高级应化技术人才打下一定的基础。

（二）课程的性质和地位

有机化学是化学化工类专业的学科基础平台课，是后续化学化工类专业课程精细有机合成、高分子化学、精细化工产品等课程的基础，是一门基础必修课程。掌握和研究有机化学，对于发展我国的化学化工事业具有重要的作用。通过有机化学课程的学习，使学生认识有机化合物的结构与性质之间的关系，熟悉各类化合物的相互转化及其规律，了解本学科范围内重大的科学技术新成就和发展趋势。使学生能掌握有机化学的基本知识、基础理论、基本技能，培养学生具有初步的分析问题和解决问题的能力，培养学生的探索精神、创新精神与创新能力，为培养和造就高级应化技术人才打下一定的基础。

（三）教学目标

通过本课程的学习，学生应了解有机化学发展史；有机化合物的特性；研究有机化合物的方法；有机化合物的结构；有机化合物的命名和物理性质；脂肪烃、脂环烃、芳烃、卤代烃的化学性质和制备方法等。理解有机化合物与无机化合物在结构和性质方面的区别；分子间力和氢键对含氧与含氮化合物沸点和溶解性的影响；电子效应（包括诱导效应和共轭效应）的概念；共价键断裂的二种方式（均裂和异裂）、有机化学反应机理的概念和意义等。掌握有机化合物的同分异构现象及标记方法；有机化合物的 IUPAC 命名方法；有机化合物物理性质的规律；运用电子效应来解释几种类型的有机化学反应机理、有机化学反应活性、活性中间体的稳定性、芳烃的芳香性和芳环上亲电取代反应定位规则等专业知识，并系统地学习分析问题和解决问题的方法，使学生在知识、能力和综合素质等各方面得到全面的提升，尤其在创新精神、创业意识和创新创业能力等方面有较大的提高，为培养成全面掌握新的科学技术，具有创新意识和创新能力高级应化技术人才打下一定的基础。

（四）教学内容

1. 绪论

(1) 有机化合物和有机化学 (2) 有机化合物的特点 (3) 碳的三种杂化方式 (4) 共价键的键参数与分子间的力 (5) 有机化合物的分类 (6) 研究有机化合物的一般步骤和方法

重点: (1) 有机化合物和有机化学的概念 (2) 碳原子轨道的杂化方式 (3) 共价键的性质 (4) 诱导效应

难点: (1) 键的极性 (2) 共价键形成的理论解释 (3) 诱导效应的概念和特点有机化合物的特性

2. 饱和烃: 烷烃和环烷烃

(1) 烷烃和环烷烃的通式和构造异构 (2) 烷烃和环烷烃的命名 (3) 烷烃和环烷烃的结构与构象 (4) 烷烃和环烷烃的物理性质与化学性质

重点: 有机化合物的系统命名法的原则, 烷烃和环烷烃的结构及稳定性, 烷烃和环烷烃的构象及表示方法, 自由基反应历程

难点: 环烷烃的结构及稳定性, 构象的表示方法, 自由基反应历程

3. 不饱和烃: 烯烃和炔烃

(1) 烯烃和炔烃的结构 (2) 烯烃和炔烃的同分异构 (3) 烯烃和炔烃的命名 (4) 烯烃和炔烃的化学性质: 加氢、亲电加成、亲核加成、氧化反应、 α -氢原子的反应、炔烃的活泼氢反应

重点: 单烯烃的结构、命名(包括顺反命名)、化学性质和诱导效应及其应用、单烯烃的制备

难点: 亲电加成反应历程及其应用, 诱导效应及其应用

4. 二烯烃 共轭体系

(1) 二烯烃的结构 (2) 4.2 电子离域与共轭体系 (3) 共轭二烯烃的化学性质

重点: 二烯烃的结构、命名和化学性质; 共轭效应及其应用

难点: 电子离域与共轭效应

5. 芳烃 芳香性

(1) 芳香性化合物的特点和芳香性 (2) 苯的结构 (3) 单环芳烃的物理和化学性质 (4) 稠环芳烃的化学性质 (5) 芳烃的来源及制备 (6) 非苯芳烃及芳香性判据

重点: (1) 苯环上亲电取代反应、定位规律的理论解释及应用 (2) 芳香性的概念和判据

难点: (1) 苯环上亲电取代反应的定位规律的理论解释及应用 (2) 芳香性判据

6. 立体化学

(1) 手性和对称性、光学活性 (2) 具有一个手性中心的对映异构 (3) 具有两个手性中心的对映异构 (4) 脂环化合物的立体异构 (5) 不含手性中心化合物的对映异构

重点: (1) 物质的旋光性、旋光度、比旋光度、对称性和手性等基本概念。(2) R、S 规则及其应用。(3) Fischer 投影规则及其应用

难点: R、S 规则及其应用, Fischer 投影规则及其应用

7. 卤代烃

(1) 卤代烃的分类与命名 (2) 卤代烃的制备 (3) 卤代烷烃的物理和化学性质 (4) 卤代烷烃亲核取代反应机理与消除反应机理 (5) 卤代烯烃的化学性质 (6) 卤代芳烃的化学性质

重点: (1) 卤代烃的结构与化学性质 (2) 卤代烷烃亲核取代反应机理与消除反应机理 (3) Grignard 试剂在有机合成上的应用

难点：（1）不同类型卤烷或卤烯中卤素活泼性大小及原因（2）卤代烷烃亲核取代反应机理及亲核取代反应与消除反应互相竞争的影响因素

（五）实践教学安排

单独开设实验

（六）教学方式与习题要求

本课程教学所采用的教学方法：根据有机化学课程特点和授课内容的不同，采用“问题式”、“讨论式”、“研究式”、撰写课程小论文等启发式教学方法，突出学生参与，启迪学生思考，实现师生互动。

使用的多媒体课件：《有机化学电子教案》，播放时间 50h。

每节课布置习题 2-3 题，要求学生独立及时完成，教师按学院要求进行批改。并要求每一个学生借阅一本习题集，以扩大知识面和提高解题能力，加深对有机化学基础理论和基本知识的理解。

（七）考核方式与成绩评定

考核方式：开、闭卷相结合，笔试、口试及其他形式相结合，注重学习过程的考核。

成绩评定办法：考试成绩占 50~60%，平时成绩、课堂讨论、课外练习、小论文等占 40~50%。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 邢其毅等编：《基础有机化学》（上册）（下册），高教育出版社,2006 年，第三版。
2. 高鸿宾主编：《有机化学》，高等教育出版社，2014 年，第五版。
3. 古练权等编著：《有机化学》，高等教育出版社；2013 年，第二版。
4. John E. McMurry 主编：《Organic chemistry》，Brooks Cole，2007，Sixth edition。

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	4	4			
2	饱和烃：烷烃和环烷烃	7	6			1
3	不饱和烃：烯烃和炔烃	9	8			1
4	二烯烃 共轭体系 共振论	6	6			
5	芳香烃	8	8			
6	立体化学	4	4			
7	卤代烃	8	8			
8	机动	2				2
合 计		48	44			4

有机化学 B2

（一）基本信息

中文课程名称：有机化学 B2

英文课程名称：Organic Chemistry B2

课程编号：020504

学分：2.5

学时：40

适用专业：四年制本科应用化学、材料化学等化学化工类专业。

先修课程：无机化学、分析化学、物理学、有机化学 B2

开课系（教研部）：基础化学部

执笔：黄智敏

审核：邹建平

课程简介：课程简介：

有机化学 B2 是应用化学、材料化学等化学化工类专业的大类基础平台课程，也是一门理论性、技术性很强的主干课程。本课程的主要任务是研究有机化合物的组成、结构、性质、变化、合成以及发展和应用等相关的问题。通过本门课程的学习，使学生对本大纲范围内的有机化学内容有比较系统和比较全面的了解，为学好后续专业课程的知识，进一步掌握新的科学技术，培养和造就高级应化技术人才打下一定的基础。

（二）课程的性质和地位

有机化学是化学化工类专业的学科基础平台课，是后续化学化工类专业课程精细有机合成、高分子化学、精细化工产品等课程的基础，是一门基础必修课程。掌握和研究有机化学，对于发展我国的化学化工事业具有重要的作用。通过有机化学课程的学习，使学生认识有机化合物的结构与性质之间的关系，熟悉各类化合物的相互转化及其规律，了解本学科范围内重大的科学技术新成就和发展趋势。使学生能掌握有机化学的基本知识、基础理论、基本技能，培养学生具有初步的分析问题和解决问题的能力，培养学生的探索精神、创新精神与创新能力，为培养和造就高级应化技术人才打下一定的基础。

（三）教学目标

通过本课程的学习，学生应了解有机化学发展史；有机化合物的特性；研究有机化合物的方法；有机化合物的结构；有机化合物的命名和物理性质；脂肪烃、脂环烃、芳烃、卤代烃的化学性质和制备方法。理解有机化合物与无机化合物在结构和性质方面的区别；分子间力和氢键对含氧与含氮化合物沸点和溶解性的影响；电子效应（包括诱导效应和共轭效应）的概念；共价键断裂的二种方式（均裂和异裂）、有机化学反应机理的概念和意义等。掌握有机化合物的同分异构现象及标记方法；有机化合物的 IUPAC 命名方法；有机化合物物理性质的规律；运用电子效应来解释几种类型的有机化学反应机理、有机化学反应活性、活性中间体的稳定性、芳烃的芳香性和芳环上亲电取代反应定位规则等专业知识，并系统地学习分析问题和解决问题的方法，使学生在知识、能力和综合素质等各方面得到全面的提升，尤其在创新精神、创业意识和创新创业能力等方面有较大的提高，为培养成全面掌握新的科学技术，具有创新意识和创新能力高级应化技术人才打下一定的基础。

（四）教学内容

8. 醇和酚

(1) 醇和酚的分类、命名和结构 (2) 醇的化学性质与制备 (3) 酚的化学性质与制备

重点: (1) 醇和酚的化学性质 (2) 酚中羟基与芳环的相互影响

难点: (1) 有机化合物氧化与还原的概念 (2) 芳环上取代基不同和取代基位置不同时取代酚的酸性大小及其原因

9. 醚和环氧化合物

(1) 醚的化学性质与制备 (2) 环氧乙烷在有机合成上的应用

重点: 环氧乙烷的性质及应用

难点: 环氧乙烷的亲核取代反应机理及影响因素

10. 醛、酮和醌

(1) 醛和酮的分类、命名和结构 (2) 醛和酮的制备 (3) 醛和酮化学性质 (4) α,β -不饱和醛酮的性质

重点: (1) 不同结构的醛、酮及甲基酮在亲核加成反应、 α -氢原子的反应、氧化与还原反应中的异同 (2) 不同醛酮加成反应的活泼性次序及其原因 (3) 用格氏法制取碳数增加的伯、仲、叔醇

难点: (1) 醛与酮在加成反应、氧化与还原反应等方面的异同 (2) 不同醛酮加成反应的活泼性次序及其原因 (3) 亲核加成反应机理及影响因素

11. 羧酸

(1) 羧酸的分类、命名和结构 (2) 羧酸的制备 (3) 羧酸的化学性质

重点: (1) 羧酸的沸点、熔点和溶解度等物理性质的规律性及原因 (2) 羧酸的性质

难点: 诱导效应对取代酸酸性大小的影响

12. 羧酸衍生物

(1) 羧酸衍生物的分类、命名和结构 (2) 羧酸衍生物的制备 (3) 羧酸衍生物的化学性质

重点: (1) 羧酸衍生物的化学性质及相对反应活性 (2) 酯和酰胺在合成上的应用

难点: 羧酸衍生物的亲核取代反应机理

13. β -二羰基化合物

(1) β -二羰基化合物的性质 (2) 乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成上的应用

重点: 乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成上的应用

难点: β -二羰基化合物酸性大小及亲核取代和热分解反应机理

14. 有机含氮化合物

(1) 硝基化合物的化学性质与制备 (2) 腈的化学性质与制备 (3) 胺的化学性质与制备 (4) 芳香族重氮盐的化学性质 (5) 重氮和偶氮化合物的制备

重点: (1) 不同脂胺和不同芳胺的碱性大小及原因 (2) 重氮化反应的影响因素

难点: (1) 不同脂胺和不同芳胺的碱性大小及原因 (2) 重氮盐在有机合成上的应用

15. 杂环化合物

(1) 杂环化合物的结构 (2) 五元杂环化合物的化学性质 (3) 六元杂环化合物的化学性质 (4) 稠环杂环化合物的化学性质 (5) 杂环化合物的制备

重点: (1) 五元和六元杂环化合物的结构特点 (2) 五元和六元杂环化合物的芳香性

难点：（1）呋喃、吡咯、噻吩的芳香性大小及原因（2）吡咯、吡啶、胺、酰胺等化合物碱性的比较

（五）实践教学安排

单独开设实验

（六）教学方式与习题要求

本课程教学所采用的教学方法：根据有机化学课程特点和授课内容的不同，采用“问题式”、“讨论式”、“研究式”等启发式教学方法，突出学生参与，启迪学生思考，实现师生互动。

使用的多媒体课件：《有机化学电子教案》，播放时间 50h。每节课布置习题 2-3 题，要求学生独立及时完成，教师按学院要求进行批改。并要求每一个学生借阅一本习题集，以扩大知识面和提高解题能力，加深对有机化学基础理论和基本知识的理解。

（七）考核方式与成绩评定

考核形式：开、闭卷相结合，笔试、口试及其他形式相结合，注重学习过程的考核。

成绩评定办法：考试成绩占 50~60%，平时成绩、课堂讨论、课外练习、小论文等占 50~40%。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 邢其毅等编：《基础有机化学》（上册）（下册），高教育出版社,2006 年，第三版。
2. 高鸿宾主编：《有机化学》，高等教育出版社，2014 年，第五版。
3. 古练权等编著：《有机化学》，高等教育出版社；2013 年，第二版。
4. John E. McMurry 主编：《Organic chemistry》，Brooks Cole，2007，Sixth edition。

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	醇、酚	4	4			
2	醚和环氧化合物	4	4			
3	醛、酮和醌	9	8			1
4	羧酸	4	4			
5	羧酸衍生物	4	4			
6	β -二羰基化合物	4	4			
7	有机含氮化合物	7	6			1
8	杂环化合物	2	2			
9	机动	2				2
合 计		40	36			4

物理化学 B1

（一）基本信息

中文课程名称：物理化学 B1

英文课程名称：Physical Chemistry B1

课程编号：020505

学分：3

学时：48

适用专业：四年制本科。

先修课程：无机化学、分析化学、有机化学

开课系（教研部）：基础化学部

执笔：吴光辉

审核：邹建平

课程简介：

物理化学 B1 是应用化学、材料化学等化学化工类专业的大类基础平台课程，也是一门理论性、技术性很强的主干课程。本课程的主要任务是研究化学反应的方向和限度、相平衡、溶液化学以及物质结构与性能之间的关系等相关的问题。通过本门课程的学习，使学生对本大纲范围内的物理化学内容有比较系统和比较全面的了解，为学好物理化学 B2、后续课程及专业知识，进一步掌握新的科学技术，培养和造就高级应化技术人才打下坚实的基础。

（二）课程的性质和地位

物理化学是化学化工类专业的学科基础平台课。物理化学是研究化学中的原理和方法、研究化学体系行为的最一般规律的科学，是化学及相关学科的基础理论。物理化学主要是从理论和实验这两方面来研究化学反应的方向和限度、化学反应的速率和机理、物质结构与性能之间的关系。先修课程有无机化学、分析化学、有机化学等，后续相关课程有化工原理、表面化学、电化学、催化化学等课程的基础，是一门基础必修课程。本课程主要目的是在已学过一些必修课的基础上，运用物理和数学的有关理论和方法进一步研究化学反应的最普遍规律，对化学运动的一般规律，从理论上给予更深刻、更本质的说明，为以后的专业课学习打下基础，起着承上启下的作用。掌握和研究物理化学，对于发展我国的化学化工事业具有重要的作用。通过物理化学课程的学习，使学生了解物理化学的基本内容，理解化学反应的方向和限度、化学反应的速率和机理、物质结构与性能之间的关系，熟悉物理化学与其他学科之间的关系，了解本学科范围内重大的科学技术新成就和发展趋势。使学生能掌握物理化学的基本知识、基础理论、主要方法、基本技能，培养学生具有初步的分析问题和解决问题的能力，培养学生的探索精神、创新精神与创新能力，为培养和造就高级应化技术人才打下一定的基础。

（三）课程教学的目标

通过本课程的学习，在知识、能力和素质等方面应达到一定的要求：

1. 在知识方面

要掌握物理化学课程的基本骨架构成，物理化学 B1 学习内容涉及化学热力学基础及其应用，包括：热力学第一、第二、第三定律，并由此演绎及定义的 U 、 Q 、 W 、 H 、 S 、 A 、 G 、 μ 等函数及变量，热力学在相平衡、化学平衡、溶液中的应用；

2. 在能力和素质方面

进一步加强学生科学思考、自主学习等能力。结合生产实际，一方面要强化化学工程观点，树立技术经济观念，一方面还要强化学生的团队精神，学会在社会中如何做人。逐步引导学生自主科研、培养学生的创新精神和创业意识。

(四) 教学内容

1. 绪论

(1) 物理化学的目的和内容；(2) 物理化学的研究方法；(3) 物理化学课程的学习方法

重点：物理化学三大内容：化学热力学、化学动力学、物质结构

难点：物理化学研究方法的原理：热力学方法、量子力学方法、统计力学方法

2. 热力学第一定律及其应用

(1) 热力学概论及基本概念：热力学及化学热力学、热力学的优点及局限性、系统及环境、系统分类、状态函数及特点、容量性质、强度性质、过程与途径、热力学平衡、热 Q 、功 W ；(2) 热力学第一定律：内能 U 、第一定律的文字与数学表达式；(3) 体积功与可逆过程：体积功的定义及计算、可逆过程定义及特点；(4) 焓 H ：等压过程热、等容过程热、焓的定义式及有关计算；(5) 热容：热容定义、平均热容、(摩尔) 等压热容 C_p 、(摩尔) 等容热容 C_v 、 C_p 与 C_v 的关系、热容与温度的关系；(6) 热力学第一定律对理想气体的应用：理想气体的内能和焓、理想气体的等温过程、等容过程、等压过程、绝热过程、理想气体的卡诺循环、可逆卡诺热机效率、冷冻系数；(7) 热力学第一定律对实际气体的应用：节流膨胀、焦耳-汤姆逊系数、工业制冷；(8) 热化学：热化学概念、反应进度、(摩尔) 等压反应热、(摩尔) 等容反应热、标准摩尔反应热、热化学方程式、反应热的测量、赫斯定律、标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓、基尔霍夫方

重点：热力学第一定律的数学表达式、所有基本概念的定义及充分理解

难点：计算公式的适用条件

3. 热力学第二定律

(1) 自发变化的共同特征——不可逆性；(2) 热力学第二定律：热力学第二定律的经典描述、卡诺定律、热温商、熵的定义、热力学第二定律的数学表达式、熵判据、熵增原理；(3) 熵的统计意义：混乱度、热力学几率、波尔兹曼公式、热力学第二定律的统计描述、热力学第三定律；(4) 熵变的计算：标准摩尔熵；(5) 亥姆霍兹自由能和吉布斯自由能：定义及判据、几个热力学函数间的关系

重点：热力学第二定律、第三定律的数学表达式、熵的理解、各种判据。热力学函数关系

难点：熵的理解、各种公式和判据适用条件

4. 多组分体系热力学及其在溶液中的应用

(1) 溶液、液态混合物的概念；(2) 偏摩尔量及化学势：概念及应用；(3) 稀溶液中的两个经验定律：拉乌尔定律、亨利定律及适用条件；(4) 混合气体中各组分的化学势；(4) 理想液态混合物：概念、任意组分化学势的表达式、理想液态混合物的通性；(5) 稀溶液：理想稀溶液的概念、理想稀溶液任意组分的化学势、稀溶液的依数性（蒸气压降低、凝固点下降、沸点升高、渗透压）；(6) 活度及活度因子；(7) 分配定律

重点：拉乌尔定律、亨利定律、偏摩尔量、化学势、稀溶液的依数性、活度及活度系数

难点：各种化学势的表达式

5. 相平衡

(1) 相图、相、相数、自由度；(2) 相律：独立组分数及计算、相律及计算；(3) 单组

分体系的相图：单组分相律分析、水的相图、克拉佩龙方程、克劳修斯-克拉佩龙方程；（4）二组分体系的相图及其应用：单组分相律分析、液-气平衡体系(完全互溶、完全不溶、*部互互溶)、液-液平衡(部互互溶)、固-液平衡(简单的低共熔混合物、形成化合物的体系、有固熔体的体系（完全互溶、部分互溶）)、 $t-x$ （ y ）图、 $p-x$ （ y ）图、精馏原理、恒沸混合物、最高、最低恒沸点、杠杆原理、物系点、相点、水蒸气蒸馏、临界会溶温度、步冷曲线、共晶线、包晶线、低共熔混合物、固熔体

重点：独立组分数、相律及计算、克拉佩龙方程、步冷曲线、杠杆原理

难点：复杂相图分析

6.化学平衡

（1）化学反应方向和平衡的判据；（2）理想（实际）气体反应的化学平衡：标准平衡常数、其它平衡常数、等温方程；（3）复相反应的化学平衡：复相反应的标准平衡常数、分解压、分解温度；（4）标准平衡常数的测定及计算：标准摩尔熵法、标准摩尔生成吉布斯自由能法、组合法；（5）等压方程；（6）范特荷夫等压方程：微分形式、积分形式及应用；

（7）温度、压力及惰性气体对化学平衡的影响。

重点：标准平衡常数、等温方程、等压方程、平衡移动、标准摩尔生成吉布斯自由能

难点：等温方程、等压方程的实际应用

（五）教学实践环节安排

单独开设实验

（六）教学方式与习题要求

本课程教学方式采用启发式及案例式教学结合。是否采用多媒体教学，各个老师根据自身的情况决定。

做习题是本课程重要的一个教学环节，每章最少布置 3 道题作业，批改最少改一半，计算平时成绩并按一定比例计入总评成绩。

（七）考核方式及成绩评定

考核方式：闭卷考试

成绩评定：采用期末考试成绩与平时成绩结合的办法，平时成绩占总成绩的 20-30%，平时成绩包括作业、点到、课堂纪律等，期末考试占 70-80%。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

教材：

傅献彩、沈文霞、姚天杨编，《物理化学》（上下册），高等教育出版社，2006，第 5 版

主要参考书：

1.印永嘉、奚正楷、李大珍编，《物理化学简明教程》，高等教育出版社，2007，第 4 版

2.程兰征、章燕豪、林青松等编，《物理化学》，上海科学技术出版社，2009，第 3 版 3.沈文霞编，物理化学核心教程，科学出版社，2009，第 2 版

（九）学时分配

章节序号	章节内容	学时分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其它
1	绪论	1	1			
2	热力学第一定律及其应用	11	11			

3	热力学第二定律	10	10			
4	多组分体系热力学及其在溶液中的应用	8	8			
5	相平衡	8	8			
6	化学平衡	8	8			
7	机动	2				2
合 计		48	46			2

物理化学 B2

（一）基本信息

中文课程名称：物理化学 B2

英文课程名称：Physical Chemistry B2

课程编号：020506

学分：3

学时：48

适用专业：四年制本科。

先修课程：无机化学、分析化学、有机化学

开课系（教研部）：基础化学部

执笔：吴光辉

审核：

课程简介：

物理化学 B2 是应用化学、材料化学等化学化工类专业的大类基础平台课程，也是一门理论性、技术性很强的主干课程。本课程的主要任务是研究化学反应的速率和机理、电化学、表面物理化学以及胶体化学等相关的问题。通过本门课程的学习，使学生对本大纲范围内的物理化学内容有比较系统和比较全面的了解，为学好后续课程及专业知识，进一步掌握新的科学技术，培养和造就高级应化技术人才打下坚实的基础。

（二）课程的性质和地位

物理化学是化学化工类专业的学科基础平台课。物理化学是研究化学中的原理和方法、研究化学体系行为的最一般规律的科学，是化学及相关学科的基础理论。物理化学主要是从理论和实验这两方面来研究化学反应的方向和限度、化学反应的速率和机理、物质结构与性能之间的关系。先修课程有无机化学、分析化学、有机化学等，后续相关课程有化工原理、表面化学、电化学、催化化学等课程的基础，是一门基础必修课程。本课程主要目的是在已学过一些必修课的基础上，运用物理和数学的有关理论和方法进一步研究化学反应的最普遍规律，对化学运动的一般规律，从理论上给予更深刻、更本质的说明，为以后的专业课学习打下基础，起着承上启下的作用。掌握和研究物理化学，对于发展我国的化学化工事业具有重要的作用。通过物理化学课程的学习，使学生了解物理化学的基本内容，理解化学反应的方向和限度、化学反应的速率和机理、物质结构与性能之间的关系，熟悉物理化学与其他学科之间的关系，了解本学科范围内重大的科学技术新成就和发展趋势。使学生能掌握物理化学的基本知识、基础理论、主要方法、基本技能，培养学生具有初步的分析问题和解决问题的能力，培养学生的探索精神、创新精神与创新能力，为培养和造就高级应化技术人才打下一定的基础。

（三）课程教学的目标

通过本课程的学习，在知识、能力和素质等方面应达到一定的要求：

1. 在知识方面

物理化学 B2 学习内容涉及反应速率概念、基元反应的质量作用定律、简单级数反应的速率方程及应用、阿累尼乌斯经验式及阿累尼乌斯活化能、对峙、平行、连续、链反应简介、动力学理论简介、催化剂简介。电化学、表面化学、胶体化学，包括：电解质溶液理论、可逆电池的电动势及其应用、电

解与极化作用、表面吉布斯自由能和表面张力、弯曲表面下的附加压力和蒸气压、溶液的表面吸附、润湿现象、表面活性剂及其作用、固体表面的吸附

2. 在能力和素质方面

进一步加强学生科学思考、自主学习等能力。结合生产实际，一方面要强化工程观点，树立技术经济观念，一方面还要强化学生的团队精神，学会在社会中如何做人。逐步引导学生自主科研、培养学生的创新精神和创业意识。

（四）教学内容

1. 化学动力学基础

(1) 化学动力学概念；(2) 化学反应速率：定义、体积反应速率、测定；(3) 化学反应速率方程：基元反应、复合反应、反应机理、质量作用定律、反应分子数、反应级数、反应速率常数；(4) 具有简单级数的反应：0、1、2、3级反应的微分、积分方程、半衰期、反应级数的测定；(5) 温度对反应速率的影响：阿仑尼乌斯公式及应用、阿仑尼乌斯活化能；(6) 几种典型复杂反应简介：对峙反应、平行反应、连串反应；(7) 链反应：概念、特点、直链反应、支链反应、爆炸反应、爆炸极限；(7) 动力学理论简介：碰撞理论、过渡态理论；(8) 催化剂简介：催化剂概念、催化作用特点、催化剂分类及特点、多相催化反应步骤。

重点：化学反应速率、质量作用定律、反应级数、反应速率常数、简单级数反应的计算、阿仑尼乌斯公式

难点：反应级数的测定

2. 电解质溶液

(1) 电化学的基本概念与电解定律：导体及其分类、电解质的分类、电解池、原电池、电极的命名法（阳极、阴极、正极、负极）、电极反应、电池反应、电解质溶液的导电机理、法拉第电解定律、电流效率；(2) 离子的电迁移和迁移数：离子的电迁移率、离子淌度、离子的迁移数及测定；(3) 电解质溶液的电导：电阻率、电导、电导率、电导池常数、摩尔电导率及与浓度的关系、电导的测定及计算；(4) 强电解质溶液理论简介：电解质和离子的化学势及其关系、电解质和离子的活度及活度因子及其关系、离子的平均活度和平均活度因子、离子强度、德拜-休克尔公式、德拜-休克尔互吸理论、离子氛。

重点：法拉第电解定律、离子的迁移数、电导的测定及计算、德拜-休克尔公式

难点：离子的迁移数的计算、电导测定的应用

3. 可逆电池电动势及其应用

(1) 电池的表示和电动势的产生：电池的表示、电池电动势的产生（电极与溶液界面间的电位差、接触电势、液体的接界电势）、电极电势、标准氢电极；(2) 可逆电池和可逆电极：可逆电池的条件、可逆电极(第一、第二、第三类（氧化还原）电极)、参比电极、甘汞电极、电极反应、电池反应及电池的设计、可逆电池热力学；(3) 能斯特方程：电池电动势的能斯特方程、电池的标准电动势、电极电势的能斯特方程、标准电极电势；(4) 电池电动势的测定及应用。

重点：电池电动势、可逆电极、电极反应、电池设计、能斯特方程、电池电动势的应用

难点：能斯特方程、电池电动势的应用

4. 电解与极化作用

(1) 电极的极化：极化现象、超电势、塔菲方程(氢超电势)、原电池与电解池的极化现象、

理论分解压、实际分解压、浓差极化、电化学（活化）极化；（2）电解时电极上的反应：析出电势、阴极上的反应及应用、阳极上的反应及应用；（3）金属腐蚀与防护：金属的腐蚀及分类、金属腐蚀防护、金属的电化学保护（阴极保护法、阳极保护法）；（4）化学电源。

重点：极化现象及分类、析出顺序、电化学保护

难点：电解时电极上的反应

5. 界面现象

（1）表面吉布斯自由能和表面张力：净吸力、表面功、表面吉布斯自由能、表面张力及其影响因素；（2）弯曲表面下的附加压力和蒸气压：弯曲液面的附加压力-laplace 公式、毛细现象、饱和蒸气压与曲率的关系-kelvin 公式及其应用（过饱和溶液、蒸气、过冷现象等，介安状态）、液体表面(界面)张力的测定；（3）溶液表面的吸附现象：溶液表面的吸附现象、负吸附、正吸附、吉布斯吸附公式、表面吸附量 Γ 、表面活性剂的吸附层结构、饱和吸附量；（4）润湿现象：润湿、沾湿、浸湿和铺展、接触角、杨氏方程或润湿方程；（5）表面活性剂及其作用：表面活性剂定义、结构特点及溶液特性、分类及其作用；（6）固体表面的吸附：吸附质、吸附剂、物理吸附与化学吸附、吸附量、吸附曲线、等温（式）方程（兰格缪尔方程和 BET 公式）。

重点：表面吉布斯自由能、表面张力、附加压力、毛细现象、开尔文公式、吉布斯吸附公式、兰格缪尔方程、BET 公式

难点：熟练透彻地解释各种现象

（五）教学实践环节安排

单独开设实验

（六）教学方式与习题要求

本课程教学方式采用启发式及案例式教学结合。是否采用多媒体教学，各个老师根据自身的情况决定。

做习题是本课程重要的一个教学环节，每章最少布置 3 道题作业，批改最少改一半，计算平时成绩并按一定比例计入总评成绩。

（七）考核方式及成绩评定

考核方式：闭卷考试

成绩评定：采用期末考试成绩与平时成绩结合的办法，平时成绩占总成绩的 20-30%，平时成绩包括作业、点到、课堂纪律等，期末考试占 70-80%。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

教材：

傅献彩、沈文霞、姚天杨编，《物理化学》（上下册），高等教育出版社，2006，第 5 版

主要参考书：

1. 印永嘉、奚正楷、李大珍编，《物理化学简明教程》，高等教育出版社，2007，第 4 版

2. 程兰征、章燕豪、林青松等编，《物理化学》，上海科学技术出版社，2009，第 3 版 3. 沈文霞编，物理化学核心教程，科学出版社，2009，第 2 版

（九）学时分配

章节 序号	章节内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其它

1	化学动力学基础	10	10			
1	电解质溶液	8	8			
2	可逆电池电动势及其应用	10	10			
3	电解与极化作用	8	8			
4	界面现象	10	10			
5	机动	2				2
合 计		48	46			2

化工制图

（一）基本信息

中文课程名称：化工制图

英文课程名称：Chemical Engineering Drawing

课程编号：0312010

学分：2

学时：32

适用专业：本科四年制环境工程及应用化学专业本科生

先修课程：无

开课系（教研部）：制图教研部

执笔：张桂梅

审核：鲁宇明

课程简介：

《化工制图》是化学工程、应用化学专业专业的一门重要学科基础课，它是专门研究如何绘制和阅读工程图样的原理和方法的一门学科，具有系统理论又有较强实践性，教学内容主要包括投影制图和制图基础部分。本课程的主要任务是培养学生阅读和绘制较简单工程图样的初步能力，为后续相关课程以及课程设计、毕业设计打下一个良好的基础。

（二）课程的性质和地位

本课程基本要求适用于高等学校本专科四年制化学工程、应用化学专业，是该专业学生必修的技术基础课。它介绍了工程技术人员必须掌握的工程制图有关的知识，主要内容包括投影制图和制图基础两部分，用于培养学生绘制和阅读基本工程图样的能力，同时，它也是学生完成课程设计和毕业设计不可缺少的基础。

（三）教学目标

学生通过本课程的学习后，在知识、能力和素质等方面应达到如下要求：

- 1.掌握运用形体分析法阅读和绘制一般较简单零件的零件图；
- 2.能正确使用绘图工具和仪器。

（四）教学内容

1.绪论

本课程的研究对象，学习目的和学习方法。

2.制图基本知识和绘图方法

- (1)正确使用绘图工具和仪器；
- (2)简介现行国家标准《技术制图》和《机械制图》中的一般规定和尺寸注法；
- (3)圆弧连接画法；
- (4)平面图形画法。

3.投影制图

- (1)三视图的形成及其投影规律，点、直线、平面投影的基本知识；
- (2)平面立体和曲面立体的表示法；
- (3)平面截切简单的平面立体、圆柱体、圆锥体和圆球体时截交线的画法(截平面为特殊位置)；

(4)圆柱与圆柱正交时相贯线的简化画法；两等直径圆柱正交、同轴回转体相交时交线投影的画法。

4.制图基础

(1)组合体三视图的画法、读图方法及尺寸注法；

(2)视图：基本视图，局部视图，斜视图，向视图；

(3)剖视图：平行于投影面的单一平面剖切为主，并介绍相交两平面剖切，平行平面剖切。（全剖视图，半剖视图，局部剖视图）；

(4)简介断面图、局部放大图和表达机件的其他规定画法。

重点：

(1) 组合体视图的画法，读图方法；

(2) 常用视图，剖视图等机件表达方法。

难点：

(1) 读组合体视图和尺寸注法，由两视图补画第三视图；

(2) 剖视图。

（五）实践教学安排

无

（六）教学方法与习题要求

1.本课程教学采用启发式、讨论式、叙述式的教学方法； 使用多媒体的现代化教学手段。不采用双语教学；

2.布置习题数量应适当。通过做题，达到加深对基本原理，基本内容的理解，巩固所学知识，又能启发学生思维的目的。同时也注意不致使学生学习负担过重；

3.学生应保质、保量地按时完成作业；

4.学生应遵照《机械制图·国家标准》的规定，使用绘图工具和仪器绘制出投影正确，视图选择和配置恰当，尺寸完整，图面整洁，线型分明的图样；

5. 批改 1/3 以上习题集作业，但仪器图作业应全批全改。

（七）考核方式及成绩评定

考核方式：采用课堂测验和试卷闭卷形式相结合进行考核。

成绩评定：在总评成绩中，平时成绩占 40%，考试成绩占 60%；平时成绩中课堂测验占 20%，课后作业占 10%，出勤率 10%。

画法几何和制图基础部分以考卷考试或考查形式进行,平时成绩尤其是专业图部分以仪器图考查,要计入总评。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1.左宗义，冯开平. 工程制图（非机类、近机类）[M].北京：高等教育出版社，及与之配套的《工程制图习题集》。2013 年，第 3 版。

2.丁一，梁宁. 机械制图[M].重庆：重庆大学出版社，2016 年第二版。

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	画图或习题	上机	其他实践
1	第一章 制图基本知识及绪论	6	4	2		A3X1

2	第二章 正投影法基础	8	6	2		
3	第三章 组合体	10	6	4		A3X1
4	第五章 机件形状表达方法	8	6	2		A3X1
合 计		32	22	10		

结构化学

（一）基本信息

中文课程名称：结构化学

英文课程名称：Structural Chemistry

课程编号：0203901

学分：2.5

学时：40

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：《有机化学》

开课系（教研部）：高等数学、大学物理、无机化学和有机化学

执笔：王芳

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学专业高年级的一门学科基础必修课。在培养计划中承前启后，须在学完高等数学、大学物理、无机化学和有机化学课程后开设。为学生进一步学习专业课程、阅读化学文献、做毕业论文和今后开展科学研究打下基础。

通过本课程学习，使学生掌握微观粒子运动规律，原子、分子和晶体结构的基础理论知识，结构和性能相互联系的原则；了解研究物质结构的现代实验方法的基本原理和适用范围；并进一步启迪学生的思维，提高学生解决实际问题的能力和创新思维能力，培养学生的辩证唯物主义世界观。

（二）课程的性质和地位

本课程是材料化学专业高年级的一门学科基础必修课。在培养计划中承前启后，须在学完高等数学、大学物理、无机化学和有机化学课程后开设。为学生进一步学习专业课程、阅读化学文献、做毕业论文和今后开展科学研究打下基础。

（三）教学目标

通过本课程学习，使学生掌握微观粒子运动规律，原子、分子和晶体结构的基础理论知识，结构和性能相互联系的原则；了解研究物质结构的现代实验方法的基本原理和适用范围；并进一步启迪学生的思维，提高学生解决实际问题的能力和创新思维能力，培养学生的辩证唯物主义世界观。

（四）教学内容

1. 绪论

(1)结构化学的定义、内容、研究方法(了解)；(2)为什么要学结构化学(了解)；(3)结构化学的应用实例(了解)；(4)如何学结构化学(了解)。

2. 量子力学基础

(1)微观粒子的运动特征(了解)；(2)量子力学基本假设(理解)；(3)箱中粒子的 Schrödinger 方程及其解(掌握)。

重点：量子力学的基本假设的理解及应用，量子力学处理微观体系的方法和步骤。

难点：量子力学的基本假设的理解及应用。

3. 原子的结构与性质

(1)单电子原子的 Schrödinger 方程及其解(了解)；(2)量子数的物理意义(理解)；(3)波函数和电子云的图形(理解)；(4)多电子原子结构(了解)；(5)元素周期表与元素周期性质(理解)；(6)原子光谱(掌握)。

重点：单电子原子 Schrodinger 方程及量子数的物理意义的理解。波函数的图形表示。多电子原子的 Schrodinger 方程的近似求解方法，电离能、原子轨道能、屏蔽常数、原子总能量的相互求算，原子基态光谱支项的推求。

难点：单电子原子 Schrodinger 方程的求解

4. 双原子分子的结构与性质

(1) H_2^+ 的结构和共价键的本质(了解)；(2) 分子轨道理论(了解)；(3) H_2 分子的结构和价键理论(了解)；(4) 双原子分子的结构(掌握)；(5) 分子光谱(理解)；(6) 光电子能谱(了解)。

重点：共价键本质、价键理论、分子轨道理论的理解，转动光谱和振动光谱的有关计算。

难点：氢分子离子的 Schrodinger 方程的求解。

5. 分子的对称性

(1) 对称操作和对称元素(理解)；(2) 分子的点群(理解)；(3) 分子的对称性与分子的偶极矩和旋光性(掌握)。

重点：分子的对称性及分子点群的理解。

难点：分子所属点群的判断

6. 多原子分子的结构和性质

(1) 价电子对互斥理论(了解)；(2) 杂化轨道理论(了解)；(3) 离域分子轨道理论(了解)；(4) HMO 法(掌握)；(5) 离域 π 键和共轭效(理解)；(6) 分子轨道的对称性和反应机理(理解)。

重点：前线轨道理论和 HMO 法及其应用。

难点：分子轨道对称性守恒原理和反应机理的理解

7. 晶体学基础

(1) 晶体结构的周期性和点阵(理解)；(2) 晶体结构的对称性(了解)；(3) 晶体的 X 射线衍射(掌握)。

重点：晶体点阵结构和对称性，平面间距计算公式，通用 Bragg 方程、衍射强度公式

难点：晶面指标的理解。晶体学点群、空间群的理解

8. 晶体物质的结构和性质

(1) 金属的结构化学(了解)；(2) 离子化合物的结构化学(了解)。

重点：固体能带理论，点阵能计算公式，金属晶体和离子晶体的常见类型。

难点：等径圆球的密堆积，点阵能计算公式的推导

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程采用网络课堂辅助，课上启发式讲授，多种考核方法连用的方式，并配以课内案例教学、课外小组讨论等多种应用教学模式。

本课程要求学生

- 1、上课前完成网络课程中的预习内容，并通过预习测试；
- 2、在课堂上，完成所有的课堂提问；
- 3、至少担任一次课堂讨论和课外小组讨论的组长，并完成小组讨论结果陈述；
- 4、完成所有的课外作业；
- 5、查阅相关资料，按照相关格式要求，完成小论文三篇；
- 6、参与所有的阶段考试及期中考试

（七）考核方式及成绩评定

考核方式：预习、课堂提问、课堂讨论、课外作业、课外小组讨论、小论文、阶段考试、期终考试采用笔试。

成绩评定：平时成绩由预习、课堂提问、课堂讨论、课外作业、课外小组讨论、小论文、阶段考试等组成，按总成绩 30-40%计算，期终考试采用笔试按总成绩 60-70%计算。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

- 1.周公度，段连运编著：结构化学基础，北京大学出版社，2002 年，第三版。（教材）
- 2.江元生：结构化学，高等教育出版社，1999 年，第一版。
- 3.潘道皐等编：物质结构，高等教育出版社，1989 年，第二版。
- 4.徐光宪，王祥云：物质结构，高等教育出版社，1987 年，第二版。
- 5.谢有畅，邵美成编：结构化学，高等教育出版社，1984 年，第一版
- 6.A. G. Whittaker, A. R. Mount & M. R. Heal: Physical Chemistry, 科学出版社，2001 年，影印版。
- 7.厦门大学化学系物构组编：结构化学，科学出版社，2004 年，第一版

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其它实践
1	绪论	1	1			
2	量子力学基础	4	4			
3	原子的结构与性质	6	6			
4	双原子分子的结构与性质	8	8			
5	分子的对称性	6	6			
6	多原子分子的结构与性质	6	6			
7	晶体学基础	6	6			
	机动	3	3			
合 计		40	40			

（十）其他必要的说明

无

无机化学实验

（一）基本信息

中文课程名称：无机化学实验
英文课程名称：Inorganic Experiments
课程编号：0211004
学分：1
总学时：32
适用专业：应用化学、材料化学
先修课程：无机化学
开课系（教研部）：基础化学教学部
执笔：王芊
审核：舒红英

课程简介：《无机化学实验》是以无机化学的基本知识介绍和基本操作训练为主，让一年级学生逐步产生应用意识，努力学会必备的化学实验基本操作方法，初步培养学生获取知识和开拓创新的能力，使学生具备良好的实验素养和严谨的科学态度。为学习后续课程和将来从事相关工作及科学研究打下良好的基础。

（二）课程的性质和地位

1. 课程的性质

《无机化学实验》学科基础平台课，为独立设课实验。

2. 课程的地位

《无机化学实验》课程是应用化学和材料化学专业的核心实验课程之一，本课程主要是培养学生无机化学实验的基本操作方法，培养与提高学生进行科学实验的能力：理论与实践相结合，自学能力，实验动手操作能力，实验观察能力，实验总结能力。先修课程为《无机化学》；相关课程为《无机合成化学》。

（三）教学目标

通过实验，掌握无机化学实验基本知识介绍，使学生了解本课程的性质、地位、任务，明确学习的目的要求；了解无机化学实验的一些基本操作方法。

通过实验，可以使使学生获得大量物质变化的第一手感性认识，加深对课堂上讲授的基本原理和基础知识的理解和掌握。

通过实验，培养学生正确地掌握化学实验的基本操作方法和技能技巧。

通过实验，培养学生独立工作和独立思考的能力，细致地观察和记录现象、归纳、综合、正确处理数据的能力，分析实验和用文字表达实验结果的能力，以及一定的组织实验、研究实验的能力。

通过实验，培养学生具有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，从而逐步使学生初步掌握科学研究的方法。

（四）实验项目与学时分配

项目	实 验 项 目	实验	实验类型	实验要求	每组人数
----	---------	----	------	------	------

编号		学时			
1	电化教学及化学基本知识介绍	2	演示性	必修	1
2	食盐的提纯	4	验证性	选修	1
3	硝酸钾的制备	4	设计性	选修	1
4	氧化还原反应	4	验证性	必修	1
5	硫酸亚铁铵的制备	4	综合性	必修	2
6	硫酸铝钾的制备	4	综合性	选修	2
7	水解平衡	4	验证性	选修	1
8	常见阴离子的分离与鉴定	4	验证性	选修	1
9	硫酸铜的提纯	4	验证性	选修	1
10	铬、锰、铁、钴、镍	4	验证性	选修	1
11	铜、银、锌、镉、汞	4	验证性	选修	1
12	三草酸合铁酸钾的制备	4	综合性	必修	2
13	碱式碳酸铜的制备	6	设计性	选修	1
14	未知物与未知混合物的分离与鉴定	4	设计性	选修	1
15	氯化铵的制备	4	设计性	选修	1
16	无机化学实验基础知识测验	2	验证性	必修	1
合 计		62	必修学时：16 选修学时：16		

实验项目内容与教学要求

实验一（演示性）无机化学实验基础知识和基本操作介绍

（一）实验内容：

演示无机化学实验基础知识和基本操作

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

酒精灯的使用，普通过滤操作

2. 实验预习报告要求：

无

3. 实验要求：

1) 认真听讲，积极思考；

2) 严格遵守无机化学实验室安全规则。

3) 认领常用无机实验所用的玻璃仪器。

实验二（验证性）食盐的提纯

（一）实验内容：

验证 NaCl 的提纯方法

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

减压过滤的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求：

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求：

1) 学会用化学方法提纯粗食盐，同时为进一步精制成试剂级纯度的氯化钠提供原料。

2) 掌握台秤的使用以及常压过滤、减压过滤、蒸发浓缩、结晶和干燥等基本操作。

实验三 （设计性） 硝酸钾的制备

（一）实验内容：

设计合成硝酸钾的实验原理，具体操作步骤

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

温度与溶解度的关系

2. 实验预习报告要求：

撰写设计行实验方案，包括实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求：

1) 观察验证盐类溶解度和温度的关系。

2) 利用物质溶解度随温度变化的差别，设计制备硝酸钾的方案。

3) 熟悉溶解、减压抽滤操作，练习用重结晶法提纯物质。

实验四 （验证性） 氧化还原反应

（一）实验内容：

验证浓度、pH 等因素对影响氧化还原反应的影响

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

能斯特方程、原电池的组成

2. 实验预习报告要求：

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求

1) 掌握原电池的组成和电动势的粗略测定。

2) 掌握电极电势与氧化还原反应的关系以及介质对氧化还原反应的影响。

3) 掌握一些氧化还原电对的氧化还原性。

实验五 （综合性） 硫酸亚铁铵的制备

（一）实验内容：

利用铁屑制备硫酸亚铁铵的方法

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

1) 减压过滤的操作方法。

2) 复盐的制备方法。

2. 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求

1) 掌握复盐硫酸亚铁铵的制备方法。

2) 掌握水浴加热、溶解、减压过滤、蒸发、结晶、干燥等基本操作。

实验六 (综合性) 硫酸铝钾的制备

(一) 实验内容:

利用铁屑制备硫酸铝钾净水剂的方法

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

1) 减压过滤的操作方法。

2) Al 的化学性质。

2. 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求

1) 掌握从 Al 制备硫酸铝钾的原理及进程。

2) 进一步认识 Al 及 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的两性。

3) 熟练掌握称量抽滤等基本操作。

实验七 (验证) 离解平衡

(一) 实验内容:

验证同离子效应, 缓冲溶液的性质, 溶度积规则。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

同离子效应, 缓冲溶液的组成, 溶度积规则

2. 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求

1) 掌握并验证同离子效应对弱电解质解离平衡的影响。

2) 学习缓冲溶液的配制, 并验证其缓冲作用。

3) 掌握并验证浓度、温度对盐类水解平衡的影响。

4) 了解沉淀的生成和溶解条件以及沉淀的转化。

实验八 (验证性) 常见阴离子的分离与鉴定

(一) 实验内容:

单一阴离子的特征检验与混合阴离子的分离与鉴定

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

复习常见阴离子的特征反应

2. 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求

- 1) 熟悉常见阴离子的初步性质检验步骤
- 2) 学习未知阴离子混合溶液分离与鉴定方法的方法设计与流程图设计。
- 3) 熟练运用常见元素的化学性质。

实验九（验证性）硫酸铜的提纯

（一）实验内容：

利用重结晶法提纯硫酸铜。

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

重结晶，蒸发、浓缩等基本操作

2. 实验预习报告要求：

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求

- 1) 通过氧化还原反应及水解反应了解提纯硫酸铜的原理和方法。
- 2) 练习台秤的使用以及过滤、蒸发、结晶等基本操作。

实验十（验证性）铬、锰、铁、钴、镍

（一）实验内容：

铬、锰、铁、钴、镍氢氧化物的酸碱性和氧化还原性

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

复习铬、锰、铁、钴、镍元素的化学性质

2. 实验预习报告要求：

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求

- 1) 掌握铬、锰、铁、钴、镍氢氧化物的酸碱性和氧化还原性；
- 2) 了解铬、锰重要氧化态之间的转化反应及其条件；
- 3) 了解铁、钴、镍配合物的生成和性质；

实验十一（验证性）铜、银、锌、镉、汞

（一）实验内容：

铜、银、锌、镉、汞氧化物或氢氧化物的酸碱性

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

复习铜、银、锌、镉、汞氧化物或氢氧化物的化学性质

2. 实验预习报告要求：

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求

- 1) 了解铜、银、锌、镉、汞氧化物或氢氧化物的酸碱性，硫化物的溶解性；

2) 掌握铜(I)、铜(II)重要化合物的性质和相互转化条件;

3) 试验并熟悉铜、银、锌、镉、汞的配位能力。

实验十二 (综合性) 三草酸合铁酸钾的制备

(一) 实验内容:

利用配位合成法制备三草酸合铁酸钾。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

配合物的结构

2. 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求

1) 通过学习三草酸合铁(III)酸钾的合成方法, 掌握无机制备的一般方法;

2) 掌握确定化合物组成的基本原理和方法;

3) 巩固过滤、蒸发、结晶等基本操作。

实验十三 (设计性) 碱式碳酸铜的制备

(一) 实验内容:

设计合成碱式碳酸铜的实验原理, 具体操作步骤

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

碱式碳酸铜的结构

2. 实验预习报告要求:

撰写设计行实验方案, 包括实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求:

1) 通过查阅资料了解碱式碳酸铜的制备原理和方法;

2) 通过实验探求出制备碱式碳酸铜的反应物配比和合适温度;

3) 初步学会设计实验方案, 以培养独立分析、解决问题以及设计实验的能力。

实验十四 (设计性) 未知物与未知混合物的分离与鉴定

(一) 实验内容:

未知混合溶液分离与鉴定方法的方法设计与流程图设计

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

离心机的使用

2. 实验预习报告要求:

撰写设计行实验方案, 包括实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求:

1) 通过查阅资料了解学习未知混合溶液分离与鉴定方法的方法设计与流程图设计。

2) 熟练运用常见元素的化学性质。

3) 初步学会设计实验方案, 以培养独立分析、解决问题以及设计

实验十五（设计性）氯化铵的制备

（一）实验内容：

设计合成氯化铵的实验原理，具体操作步骤

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

盐类的溶解度与温度的关系

2. 实验预习报告要求：

撰写设计性实验方案，包括实验目的、原理、步骤及实验事项。

3. 实验要求：

1) 通过查阅资料了解氯化铵的制备原理和方法；

2) 通过实验归纳总结盐类的溶解度与温度的关系；

3) 初步学会设计实验方案，以培养独立分析、解决问题以及设计实验的能力。

（六）考核方式与成绩评定

考核方式：全部实验内容综合考核

1) 平时考核：注重过程考核体现在注重学生的实验预习、实验操作、实验报告、出勤等整个实验过程的考核。

2) 期末考核：采用闭卷口试或笔试，从已建立的不同内容不同题号的试题库中随机抽取一题号进行考试，考核内容涉及实验原理、实验操作、实验注意事项、实验问题讨论等。

成绩评定：

1) 实验总成绩=验证性和综合性实验项目成绩（平均分）×60%+设计性实验项目×20%+期末考试成绩×20%。

验证性和综合性实验项目成绩=考勤×10%+预习报告×10%+实验操作×40%+实验报告×40%。

设计性实验项目成绩=实验方案×10%+实验操作×40%+论文式实验报告×50%。

采用百分制。

2) 实验考核不及格，本课程无法取得学分。

（七）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 王芊.《无机化学实验》[M].南昌: 南昌航空大学自编教材,2012.
2. 史苏华.《无机化学实验》[M].成都: 华中科技大学出版社,2010.
3. 丁杰.《无机化学实验》[M].北京: 化学工业出版社,2010.
4. 李生英.《无机化学实验》[M].北京: 化学工业出版社,2007.
5. 蔡定建.《无机化学实验》[M].武汉: 华中科技大学出版社,2013.

分析化学实验

（一）基本信息

中文课程名称：分析化学实验

英文课程名称：Analytical Chemistry Experiment

课程编号：0211107

学分：1.5

总学时：48

适用专业：应用化学、材料化学

先修课程：分析化学

开课系（教研部）：基础化学教学部

执笔：陈燕清

审核：舒红英

课程简介：《分析化学实验》课程是应用化学专业和材料化学专业必修的基础实验课程之一，它是《分析化学》理论课程教学不可分割的重要组成部分。本课程的任务主要是通过对分析化学实验课程的学习，可以加深对分析化学基础理论的理解，学习和掌握分析化学实验的基本知识和基本操作技能，掌握经典的分析方法，数据处理和评价方法；培养分析化学实验中的解决问题的能力及研究创新能力；培养实事求是的科学态度、认真细致的工作作风和良好的科学素质，为学习后续课程和将来从事相关工作及科学研究打下良好的基础。

（二）课程的性质和地位

1. 课程的性质

《分析化学实验》是学科基础平台课，为独立设课实验。

2. 课程的地位

《分析化学实验》课程是应用化学和材料化学专业的核心实验课程之一，本课程主要是培养学生化学分析、仪器分析的技能及样品分析过程中的方法，培养学生研究及探索的精神。先修课程为《无机化学》、《分析化学》；相关课程为《无机化学实验》、《仪器分析实验》。

（三）教学目标

学生通过学习《分析化学》理论课程，掌握了一些分析方法的理论后，在本实验课程中训练学生的基本分析操作技能，学生能熟练利用分析化学中的一些原理分析实际试样中的组分含量，通过多任务多方法实验内容设计培养学生的研究素养和创新精神，掌握数据处理和评价方法。

（四）实验项目与学时分配

项目 编号	实 验 项 目	实验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	绪论——安全教育及滴定管操作训练	4	验证性	必修	1
2	盐酸标准溶液的配制与标定	4	验证性	选修	1
3	碱液中 NaOH 及 Na ₂ CO ₃ 含量测定	4	验证性	选修	1
4	EDTA 标准溶液的配制与标定	4	验证性	必修	1
5	水的硬度的测定	4	验证性	必修	1
6	铅、铋混合液中 Pb ²⁺ 、Bi ³⁺ 的测定	4	验证性	选修	1

7	高锰酸钾标准溶液的配制与标定	4	验证性	必修	1
8	石灰石中钙含量的测定	4	验证性	必修	1
9	邻二氮菲吸光光度法测定铁	6	综合性	必修	1
10	钢铁中镍的测定	6	综合性	选修	1
11	可溶性钡盐中钡含量的测定	6	综合性	选修	1
12	合金中铝、锌、铜含量的测定	6	设计性	必修	1
13	紫外双波长光度法测定对苯酚中苯酚的含量	6	综合性	选修	1
14	光亮镀镍溶液中主要成分分析	8	综合性	选修	1
15	电位滴定法测定食醋中醋酸的含量	6	综合性	选修	1
16	考核	2		必修	1
合 计		48	必修学时：34 选修学时：14		

（五）实验项目内容与教学要求

实验一（验证性）绪论——安全教育及滴定管操作训练

1. 实验内容：

- 1) 课程设置介绍及实验安全教育；
- 2) 练习酸碱溶液的配制方法；
- 3) 练习并熟练掌握酸式滴定管和碱式滴定管的使用方法；
- 4) 利用酸碱反应验证滴定突跃原理及指示剂的选择方法。

2. 教学要求：

1) 实验前须复习的课程内容：

分析化学实验室基本知识、酸碱滴定曲线、滴定突跃、指示剂选择。

2) 实验预习报告要求：

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3) 实验要求：

- (1) 练习酸、碱式滴定管的操作，学会连续滴加、一滴滴加、半滴滴加的操作技能。
- (2) 移液管的操作，能准确移取一定体积溶液。
- (3) 正确记录滴定体积，计算消耗的酸碱体积比，并转化成浓度比。
- (4) 掌握分析数据的误差评价方法。
- (5) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验步骤，原始实验数据及实验最终结果，实验小结，回答问题。

实验二（验证性）盐酸标准溶液的配制与标定

1. 实验内容：

- 1) 配制盐酸溶液，减量法准确称取无水碳酸钠，标定出盐酸溶液的准确浓度，并计算数据的精密度；
- 2) 验证酸碱滴定法原理。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

酸碱滴定曲线、滴定突跃、指示剂选择。

2) 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3) 实验要求:

(1) 熟练使用电子天平的使用方法 & 称量方法。

(2) 熟练使用酸式滴定管。

(3) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验步骤, 原始实验数据及实验最终结果, 实验小结, 回答问题。

实验三 (验证性) 碱液中氢氧化钠和碳酸钠含量测定

1.实验内容:

1) 测定混合溶液中氢氧化钠和碳酸钠含量;

2) 验证双指示剂法测定混合碱的原理。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

强酸滴定如碱的滴定曲线, 指示的变色原理, 弱酸、弱碱溶液 pH 计算公式。

2) 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3) 实验要求:

(1) 采用胖肚移液管准确移取溶液。

(2) 掌握双指示剂法测定混合碱的方法原理。

(3) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验步骤, 原始实验数据及实验最终结果, 实验小结, 回答问题。

实验四 (验证性) EDTA 标准溶液的配制和标定。

1.实验内容:

1) 减量法称取无水碳酸钠;

2) 配制 EDTA 溶液;

3) 验证配位滴定原理测定 EDTA 溶液的准确浓度。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

配位滴定曲线, 金属指示剂的选择, 酸效应曲线。

2) 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3) 实验要求:

(1) 熟练使用酸式滴定管。

(2) 熟练使用电子分析天平减量法称取无水碳酸钙。

(3) 掌握金属指示剂性质及变色原理。

(4) 计算出 EDTA 溶液的准确浓度计相对平均偏差。

(5) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验步骤，原始实验数据及实验最终结果，实验小结，回答问题。

实验五（验证性）自来水硬度测定

1.实验内容：

- 1) 验证配位滴定曲线；
- 2) 验证金属指示剂的变色原理；
- 3) 验证酸效应曲线；
- 4) 测定出实验室自来水的硬度。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

配合物的稳定常数，酸效应曲线。

- 2) 实验预习报告要求：

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

- 3) 实验要求：

(1) 了解水的硬度的测定意义及表示方法。

(2) 了解金属指示剂的特点及应用。

(3) 掌握 EDTA 法测定水的硬度的原理和方法。

(4) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验步骤，原始实验数据及实验最终结果，实验小结，回答问题。

实验六（验证性）铅、铋混合液中 Pb^{2+} 、 Bi^{3+} 的测定

1.实验内容：

- 1) 验证配位滴定曲线；
- 2) 验证酸效应曲线，利用控制酸度分别测定金属离子；
- 3) 验证金属指示剂 OX 变色原理。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

酸效应曲线，配位滴定曲线，金属指示剂的变色原理。

- 2) 实验预习报告要求：

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

- 3) 实验要求：

(1) 掌握配位滴定法进行 Bi^{3+} 、 Pb^{2+} 连续测定的基本原理。

(2) 了解 OX 变色特征。

(3) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验步骤，原始实验数据及实验最终结果，实验小结，回答问题。

实验七（验证性）高锰酸钾标准溶液的配制与标定

1.实验内容：

- 1) 掌握高锰酸钾的配制方法，验证基准物质及非基准物质的试剂分类方法；

2) 验证氧化还原滴定曲线。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

氧化还原滴定曲线, 条件电极电势, 氧化还原指示剂, 常见的氧化还原滴定法。

2) 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3) 实验要求:

(1) 掌握高锰酸钾溶液的配制和保存方法。

(2) 掌握草酸钠作为基准物标定高锰酸钾的原理及条件。

(3) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验步骤, 原始实验数据及实验最终结果, 实验小结, 回答问题。

实验八 (验证性) 石灰石中钙含量的测定

1.实验内容:

1) 验证晶形草酸钙沉淀形成的沉淀理论;

2) 验证草酸与氨水之间的酸碱反应;

3) 验证高锰酸钾和草酸的氧化还原反应。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

氧化还原滴定曲线, 沉淀方法和类型。

2) 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3) 实验要求:

(1) 掌握沉淀分离和洗涤的基本操作方法。

(2) 掌握得到草酸钙晶形沉淀的方法。

(3) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验步骤, 原始实验数据及实验最终结果, 实验小结, 回答问题。

实验九 (综合性) 邻二氮菲吸光光度法测定铁

1.实验内容:

1) 掌握邻二氮菲与亚铁显色方法及条件;

2) 掌握溶液吸收曲线的绘制方法;

3) 掌握工作曲线的绘制方法及通过工作曲线得到未知溶液的浓度的方法。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

吸收曲线; lambert-beer 定律, 工作曲线, 分光光度计的结构。

2) 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3) 实验要求:

(1) 了解分光光度法测定物质含量的一般条件。

- (2) 掌握分光光度计的结构和使用方法。
- (3) 掌握邻二氮菲显色测铁的一般条件。
- (4) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验步骤，原始实验数据及实验最终结果，实验小结，回答问题。

实验十（综合性）钢铁中镍的测定

1.实验内容：

- 1) 掌握合金的溶解技术；
- 2) 掌握镍的沉淀方法；
- 3) 掌握沉淀的洗涤及恒重方法。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

重量分析法，溶液酸碱度。

- 2) 实验预习报告要求：

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

- 3) 实验要求：

- (1) 掌握重量法的基本操作。
- (2) 了解丁二酮肟法测定镍的原理及方法。
- (3) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验步骤，原始实验数据及实验最终结果，实验小结，回答问题。

实验十一（综合性）可溶性钡盐中钡含量的测定

1.实验内容：

- 1) 掌握晶形 BaSO_4 沉淀制备方法；
- 2) 掌握沉淀的过滤、洗涤、炭化、灼烧方法；
- 3) 掌握换算因子法计算 $\text{Ba}\%$ 试验值及误差。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

重量分析法、金属阳离子鉴定方法。

- 2) 实验预习报告要求：

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

- 3) 实验要求：

- (1) 熟练掌握晶型沉淀的制备方法。
- (2) 熟练掌握沉淀的过滤、洗涤等操作。
- (3) 掌握高温炉的使用方法，掌握恒重方法及操作。
- (4) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验步骤，原始实验数据及实验最终结果，实验小结，回答问题。

实验十二（设计性）合金中铝、锌、铜含量的测定

1.实验内容：

- 1) 列出所用试剂的种类及配制方法；

- 2) 设计出合金的溶解方法;
- 3) 设计出铝、锌、铜三种金属测定的原理及实验步骤;
- 4) EDTA 标准溶液的配制与标定;
- 5) 分别采用直接法和返滴法测定合金中三种金属元素含量, 并讨论方法的优劣。

2.教学要求:

- 1) 实验前须复习的课程内容:

配位滴定法, 酸效应曲线, 掩蔽与解蔽。

- 2) 实验预习报告要求:

撰写实验设计实验报告, 包括试剂、原理、步骤及实验事项。

- 3) 实验要求:

- (1) 熟练掌握合金的溶解方法及溶液配制方法。
- (2) 正确选择实验中所用的掩蔽剂和解蔽试剂。
- (3) 优化实验中各试剂用量等条件。
- (4) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验步骤, 原始实验数据及实验最终结果, 实验小结, 回答问题。

实验十三 (综合性) 紫外双波长光度法测定对苯酚中苯酚的含量

1.实验内容:

- 1) 掌握吸收曲线的绘制方法;
- 2) 掌握混合溶液工作曲线的绘制方法;
- 3) 掌握紫外可见分光光度计的使用方法。

2.教学要求:

- 1) 实验前须复习的课程内容:

吸收曲线、工作曲线、双波长法测定原理。

- 2) 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

- 3) 实验要求:

- (1) 了解双波长等吸收法消除溶液中干扰组分的原理。
- (2) 掌握用紫外-可见分光光度计做双波长测量的基本操作及条件选择。
- (3) 计算实际样品中对苯酚的含量。
- (4) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验步骤, 原始实验数据及实验最终结果, 实验小结, 回答问题。

实验十四 (综合性) 光亮镀镍溶液中主要成分分析

1.实验内容:

- 1) 重量法测定氯离子含量;
- 2) 配位滴定法测定铜、镍的含量;
- 3) 酸碱滴定法测定硼酸的含量;
- 4) 显色分光光度法测定铁离子。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

沉淀滴定法、酸碱滴定法、配位滴定法、分光光度法。

2) 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3) 实验要求:

(1) 了解电镀液中主要成分及作用。

(2) 掌握不同组分的不同分析方法。

(3) 对方法中干扰组分使用合适的分离掩蔽方法。

(4) 计算电镀液中各个活性成分的含量。

(5) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验步骤, 原始实验数据及实验最终结果, 实验小结, 回答问题。

实验十五 (综合性) 电位滴定法测定食醋中醋酸的含量

1. 实验内容:

1) 掌握电位滴定仪的使用;

2) 掌握电位滴定的基本操作和滴定终点的计算方法;

3) 学会电位滴定曲线的绘制。

2. 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容: 酸碱反应, 氧化还原滴定曲线。

2) 实验预习报告要求:

撰写实验目的、原理、步骤及实验事项。

3) 实验要求:

(1) 绘制出电位滴定醋酸的滴定曲线。

(2) 计算出食醋中醋酸含量。

(3) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验步骤, 原始实验数据及实验最终结果, 实验小结, 回答问题。

(六) 考核方式与成绩评定

考核方式: 基本操作考核+理论知识考核 成绩评定: 实验考核进行综合评定, 采用百分制。

1) 实验总成绩=考勤×10%+考核×20%+各次实验报告成绩平均×60%+设计实验报告成绩 10%,

2) 实验总成绩不及格者, 本课程无法取得学分。

(七) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 陈燕清, 涂新满.《分析化学实验》[M].北京: 化学工业出版社, 2014 年

2. 王升富, 周立群.《无机及化学分析实验》[M].北京: 科学出版社, 2010 年

3. 陈若愚, 朱建飞.《无机及化学分析实验》[M].北京: 化学工业出版社, 2010 年

4. 胡广林, 张雪梅, 徐宝荣.《分析化学实验》[M].北京: 化学工业出版社, 2010 年

5. 武汉大学.《分析化学实验》[M].北京: 高等教育出版社, 2011 年

有机化学实验 1

（一）基本信息

中文课程名称：有机化学实验 1

英文课程名称：Organic Chemistry Experiments 1

课程编号：0211107

学分：2

总学时：32

适用专业：应用化学、材料化学

先修课程：有机化学

开课系（教研部）：基础化学

执笔：黄智敏、李婷婷

审核：舒红英

课程简介：有机化学实验 1 是高等工科院校应用化学专业、材料化学专业基础化学系列课程中的一部分，是基础必修实验课。有机化学实验 1 课程的主要内容包括：有机化学实验基本操作技能的训练和有机化合物的制备、纯化与鉴定。加强综合性与整体性的素质教育，由单元技能训练到组合技能训练，最后进入综合性、设计性实验。通过本课程的学习，使学生掌握有机化学实验的基础知识和基本操作技能，为后续专业课程的学习，以及未来从事化学领域研究和工作，打下一个良好的基础。

（二）课程的性质和地位

1. 课程的性质

大类基础平台课，独立设课实验。

2. 课程的地位

有机化学实验 1 安排在无机化学实验和分析化学实验之后进行学习，是基础化学实验的重要组成部分。

与有机化学实验 1 的相关课程是有机化学 B1，通过前期课程学习，可以将理论联系实践，进一步巩固有机化学 B1 所学的知识。

（三）教学目标

通过有机化学实验 1 的学习可以使学生对有机化学实验方法与操作技术有整体性的了解，提高学生的实验操作能力、综合分析问题与解决问题的能力，养成严肃认真、实事求是的科学态度和严谨的工作作风，解决实际问题的能力和创新思维的能力，为后继课程的学习和将来从事实际工作打下良好的基础。

（四）实验项目与学时分配

项目 编号	实 验 项 目	实验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	有机化学实验基础知识和基本操作介绍	2	演示性	必修	1
2	有机化合物熔点、沸点的测定	4	验证性	必修	1
3	蒸馏法提纯乙醇	4	验证性	必修	1
4	减压蒸馏	4	验证性	必修	1

5	异戊醇的水蒸气蒸馏	4	验证性	必修	1
6	偶氮化合物的薄层色谱分析	2	验证性	选修	1
7	酒石酸与羟乙酸的纸色谱分析	2	验证性	选修	1
8	无水乙醇的制备	4	综合性	必修	1
9	正丁醚的制备	6	综合性	选修	1
10	1-溴丁烷的制备	6	综合性	选修	1
11	乙酸正丁酯的制备	4	综合性	必修	1
12	乙酸乙酯的制备	6	设计性	选修	1
13	有机化学实验基础知识测验	2	验证性	选修	1
合 计		50	必修学时：26 选修学时：6		

（五）实验项目内容与教学要求

实验一 （演示性）有机化学实验基础知识和基本操作介绍

（一）实验内容：

有机化学实验基础知识和基本操作

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

教材第一章基础知识介绍和第二章基本操作。

2. 实验预习报告要求：

无

3. 实验要求：

1) 认真听讲，积极思考；

2) 严格遵守有机化学实验室安全规则。

实验二 （验证性）有机化合物熔点、沸点的测定

（一）实验内容：

测定萘、苯甲酸的熔点和乙醇、甲苯的沸点。

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

毛细管法测定熔点，微量法测定沸点的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求：

1) 学习有机化合物熔点和沸点的测定原理与方法；

2) 掌握测定有机化合物熔点和沸点的操作技能。

实验三 （验证性）蒸馏法提纯乙醇

（一）实验内容：

常压蒸馏法从工业酒精中提取 95%乙醇

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

常压蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

1) 学习常压蒸馏的原理与方法;

2) 掌握常压蒸馏的操作。

实验四 (验证性) 减压蒸馏

(一) 实验内容:

减压蒸馏法测定不同压力下苯甲酸乙酯的沸点

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

减压蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

1) 了解减压蒸馏的原理及其应用;

2) 掌握减压蒸馏装置的安装和操作。

实验五 (验证性) 异戊醇的水蒸气蒸馏

(一) 实验内容:

用水蒸气蒸馏法从水杨酸和异戊醇的混合物中分离提纯异戊醇。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

水蒸气蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

1) 了解水蒸气蒸馏的原理及其应用;

2) 掌握水蒸气蒸馏装置的安装和操作。

实验六 (验证性) 偶氮化合物的薄层色谱分析

(一) 实验内容:

薄层色谱法分离偶氮苯、对氨基偶氮苯和苏丹红的混合物。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

薄层色谱的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求：

- 1) 了解薄层色谱的基本原理及其应用；
- 2) 掌握薄层色谱的操作方法；
- 3) 掌握相对比移值 R_f 的计算及其应用。

实验七（验证性）酒石酸与羟乙酸的纸色谱分析

（一）实验内容：

纸色谱法分离鉴定酒石酸和羟乙酸。

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

纸色谱的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求：

- 1) 掌握薄层色谱的基本原理及操作技术；
- 2) 掌握相对比移值 R_f 的计算及其应用。

实验八（验证性）无水乙醇的制备

（一）实验内容：

用氧化钙来制备无水乙醇。

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

回流、蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求：

- 1) 学习无水乙醇的制备方法；
- 2) 掌握无水操作、回流、蒸馏、干燥及干燥剂的使用等操作技术。

实验九（综合性）正丁醚的制备

（一）实验内容：

用共沸蒸馏法来制备正丁醚。

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

共沸蒸馏、常压蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

- 1) 掌握分子间脱水制备正丁醚的原理和方法;
- 2) 学习使用分水器的实验操作。
- 3) 用折光率仪纯度进行检测。

实验十 (综合性) 1-溴丁烷的制备

(一) 实验内容:

用正丁醇来制备 1-溴丁烷。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

回流、分液洗涤、干燥、常压蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

- 1) 学习 1-溴丁烷的制备方法;
- 2) 掌握回流、蒸馏、干燥及干燥剂的使用、反应中有害气体的处理方法等操作技术。
- 3) 用折光率仪对产品纯度进行检测

实验十一 (综合性) 乙酸正丁酯的制备

(一) 实验内容:

用冰醋酸和正丁醇通过共沸蒸馏分水法来制备乙酸正丁酯。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

共沸蒸馏、分液洗涤和蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

4. 实验要求:

- 1) 学习乙酸正丁酯的制备方法;
- 2) 掌握共沸蒸馏分水法的原理和分水器的使用;
- 3) 用折光率仪纯度进行检测

实验十二 (设计性) 乙酸乙酯的制备

(一) 实验内容:

用冰醋酸和乙醇通过分馏或边滴加边蒸馏或不同原料比等不同条件来制备乙酸乙酯。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

分馏、边滴加边蒸馏、洗涤和蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

- 1) 学习乙酸乙酯的制备方法;
- 2) 掌握分馏、边滴加边蒸馏、洗涤和蒸馏等基本操作方法;
- 3) 要求学生根据实验题目, 查阅资料, 独立设计实验方案;
- 4) 用折光率仪对产品纯度进行检测。

(六) 考核方式与成绩评定

考核方式: 采用笔试和实验操作的方式, 考试内容包括有机化学实验基础知识和基本操作。

成绩评定:

实验总成绩=实验项目成绩*70%+考试成绩*30%。

实验项目成绩=考勤*10%+预习报告*10%+实验操作*50%+实验报告*30%。

必修实验项目成绩为各次必修实验项目成绩平均分。

选修实验项目成绩为选修实验项目成绩平均分。

(七) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 黄智敏. 《微型有机化学实验》[M]. 北京: 化学工业出版社, 2013 年.
2. 王玉良. 《有机化学实验(第二版)》[M]. 北京: 化学工业出版社, 2014 年.
3. 北京大学化学与分子工程学院有机化学研究所. 《有机化学实验(第3版)》[M]. 北京: 北京大学出版社, 2015 年.
4. 李霁良. 《微型半微型有机化学实验(第2版)》. 北京: 高等教育出版社, 2013 年.

有机化学实验 2

（一）基本信息

中文课程名称：有机化学实验 2

英文课程名称：Organic Chemistry Experiments 2

课程编号：0211108

学分：2

总学时：32

适用专业：应用化学、材料化学

先修课程：有机化学

开课系（教研部）：基础化学

执笔：黄智敏、李婷婷

审核：舒红英

课程简介：有机化学实验 2 是高等工科院校应用化学专业、材料化学专业的化学系列课程中的一部分，是基础必修实验课。有机化学实验 2 课程的主要内容包括，有机化学实验基本操作技能的巩固和有机化合物的制备与分析。加强综合性与整体性的素质教育，巩固有机化学基本操作技能的训练，进入综合性、设计性实验。通过本课程的学习，使学生进一步掌握和熟悉有机化学实验的基础知识和基本操作技能，为后续专业课程的学习，以及未来从事化学领域研究和工作，打下一个良好的基础。

（二）课程的性质和地位

1. 课程的性质

大类基础平台课，独立设课实验。

2. 课程的地位

有机化学实验 2 安排在有机化学实验 1 之后进行学习，是基础化学实验的重要组成部分。

与有机化学实验 2 的相关课程是有机化学 B2，通过理论课程学习，可以将理论联系实践，进一步巩固有机化学 B2 所学的知识。

（三）教学目标

通过有机化学实验 2 的学习可以使使学生能对有机化学实验方法与操作技术有整体性的了解，提高学生的实验操作能力、综合分析问题与解决问题的能力，养成严肃认真、实事求是的科学态度和严谨的工作作风，解决实际问题的能力和创新思维的能力，为后继课程的学习和将来从事实际工作打下良好的基础。

（四）实验项目与学时分配

项目 编号	实 验 项 目	实验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	硝基苯的制备	6	综合性	选修	1
2	苯胺的制备	4	综合性	选修	1
3	乙酰苯胺的制备	4	综合性	必修	1
4	醋酸乙烯酯的乳液聚合	4	综合性	必修	1
5	橙皮中柠檬烯的提取	4	综合性	必修	1

6	对位红的制备与棉布染色	4	综合性	必修	1
7	甲基橙的制备	4	综合性	选修	1
8	2-甲基-2-己醇的制备	6	综合性	选修	1
9	菠菜中色素提取与色谱分离	4	综合性	必修	1
10	茶叶中提取咖啡因	6	综合性	必修	1
11	抗氧化剂 BHT 的制备及测定	8	综合性	选修	1
12	苯甲酸的制备	6	设计性	必修	1
13	从植物中提取天然色素	6	设计性	选修	1
14	有机化学实验综合测试	4	综合性	选修	1
合 计		70	必修学时：26 选修学时：6		

（五）实验项目内容与教学要求

实验一 （综合性）硝基苯的制备

（一）实验内容：

通过亲电取代反应从苯制备硝基苯。

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

磁力搅拌、回流、减压蒸馏等基本操作技能。

2. 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求：

1) 进一步掌握芳烃亲电取代反应的机理，以硝化反应为例，切实掌握这类反应在有机官能团转化中的应用；

2) 掌握芳香烃硝化反应的原理和实验室操作。

3) 用减压蒸馏对产品进行纯化，用折光率仪对产品进行检测。

实验二 （综合性）苯胺的制备

（一）实验内容：

通过还原反应从硝基苯制备苯胺。

（二）教学要求：

1. 实验前须复习的课程内容：

磁力搅拌、回流、减压蒸馏等基本操作技能。

2. 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求：

1) 掌握硝基苯还原为苯胺的原理和实验方法。

2) 巩固减压蒸馏和简单蒸馏等基本操作，熟练萃取分离技能

3) 用水蒸气蒸馏对产品进行纯化, 用折光率仪对产品进行检测。

实验三 (综合性) 乙酰苯胺的制备

(一) 实验内容:

通过乙酰化反应从苯胺制备乙酰苯胺。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

常压分馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

1) 掌握乙酰化反应的原理、反应及其应用;

2) 熟练重结晶操作;

3) 掌握分馏柱除水的原理及方法。

4) 用熔点测定仪对产品进行检测。

实验四 (综合性) 醋酸乙烯酯的乳液聚合

(一) 实验内容:

通过乳液聚合法制备聚醋酸乙烯酯。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

乳液聚合法的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

1) 了解醋酸乙烯酯的聚合性能;

2) 掌握乳液聚合机理及乳液聚合中各个组分的作用;

3) 了解高分子化合物的合成方法。

实验五 (综合性) 橙皮中提取柠檬烯

(一) 实验内容:

水蒸气蒸馏法从橙皮中提取有效成分柠檬烯。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

水蒸气蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

- 1) 了解从橙皮中提取柠檬烯的实验原理;
- 2) 熟悉从天然原料到产品分析的全过程;
- 3) 巩固水蒸气蒸馏的基本操作。
- 4) 用折光率仪及旋光率仪对产品进行测定。

实验六 (综合性) 对位红的制备与棉布染色

(一) 实验内容:

偶氮染料——对位红的制备方法。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

回流、抽滤的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

- 1) 掌握硝化、水解、重氮化、偶合等重要有机反应的一般实验方法;
- 2) 了解官能团保护在有机合成中的实际应用;
- 3) 学习根据产物的不同性质分离邻、对位异构体的基本方法;
- 4) 通过多步合成, 培养综合运用所学知识的能力。

实验七 (综合性) 甲基橙的制备

(一) 实验内容:

通过重氮盐偶联反应制备甲基橙。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

纸色谱的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

- 1) 了解芳香族伯胺的重氮化反应及其偶联反应;
- 2) 掌握甲基橙制备的原理及实验方法;
- 3) 进一步巩固过滤、洗涤、重结晶的原理和基本操作。

实验八 (综合性) 2-甲基-2-己醇的制备

(一) 实验内容:

用格氏试剂来制备 2-甲基-2-己醇。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

回流、萃取、蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

1) 掌握格氏试剂的制备、应用和进行亲核加成反应的条件; 2) 巩固搅拌、回流、萃取、蒸馏等基本操作。3) 用折光率仪对产品进行测定。

实验九 (综合性) 菠菜中色素提取与色谱分离

(一) 实验内容:

学习菠菜中色素的溶剂提取方法, 并通过薄层色谱法分离菠菜中不同色素成分。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

溶剂提取法、薄层色谱法的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

4. 实验要求:

1) 通过菠菜中色素的提取和分离, 了解天然物质分离提纯的方法;

2) 通过薄层色谱分离操作, 加深了解微量有机物色谱分离鉴定的原理。

实验十 (综合性) 茶叶中提取咖啡因

(一) 实验内容:

溶剂提取法从茶叶中提取咖啡因, 并进行纯化。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

回流、分液洗涤、干燥、常压蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

5. 实验要求:

1) 学习从茶叶中提取咖啡因的原理与方法;

2) 掌握抽提操作; 进一步熟悉回流、抽滤、蒸馏、升华等操作技术。

实验十一 (综合性) 抗氧化剂 BHT 的制备及测定

(一) 实验内容:

通过烷基化反应来制备抗氧化剂 2, 6-叔丁基-4-甲基苯酚, 并对其含量, 质量进行检测。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

萃取、常压蒸馏和减压蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

1) 学习抗氧化剂 BHT 的制备原理与方法;

- 2) 掌握分液、洗涤、减压蒸馏等实验操作技术;
- 3) 掌握食品抗氧化剂的作用原理。
- 4) 用熔点测定仪和紫外分光光度计对产品质量和含量进行检测和表征。

实验十二 (设计性) 苯甲酸的制备

(一) 实验内容:

用不同的强氧化剂及不同实验条件氧化甲苯来制备苯甲酸。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

回流、分液洗涤和重结晶的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

- 1) 掌握苯甲酸的制备方法;
- 2) 复习分液漏斗的使用以及重结晶、抽滤等操作;
- 3) 要求学生根据实验题目, 查阅资料, 独立设计实验方案。
- 4) 用熔点测定仪对产品检测。

实验十三 (设计性) 从植物中提取天然色素

(一) 实验内容:

采用不同溶剂或不同条件从天然植物中提取有效成分——色素。

(二) 教学要求:

1. 实验前须复习的课程内容:

回流、抽滤和常压蒸馏的基本原理和操作方法。

2. 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的、实验原理、主要试剂及产物的物理常数、试剂用量及规格、反应装置图、操作步骤和注意事项。

3. 实验要求:

- 1) 学习天然产物的常用提取方法;
- 2) 要求学生根据实验题目, 查阅资料, 独立设计不同萃取条件、不同提纯方式。

(六) 考核方式与成绩评定

考核方式: 采用实验操作测试的方式, 考试内容包括有机化合物的制备和纯化。

成绩评定: 实验总成绩=实验项目成绩*70%+考试成绩*30%。

实验项目成绩=考勤*10%+预习报告*10%+实验操作*50%+实验报告*30%。

必修实验项目成绩为各次必修实验项目成绩平均分。

选修实验项目成绩为选修实验项目成绩平均分。

(七) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 黄智敏. 《微型有机化学实验》[M]. 北京: 化学工业出版社, 2013 年.
2. 王玉良. 《有机化学实验 (第二版)》[M]. 北京: 化学工业出版社, 2014 年.
3. 北京大学化学与分子工程学院有机化学研究所. 《有机化学实验 (第 3 版)》[M]. 北京: 北京大学出版

社，2015 年.

4. 李霁良. 《微型半微型有机化学实验(第 2 版)》. 北京：高等教育出版社，2013 年.

物理化学实验 1

（一）基本信息

中文课程名称：物理化学实验 1

英文课程名称：Physical Chemistry Experiment 1

课程编号：0211109

学分：1

总学时：32

适用专业：应用化学专业、材料化学专业

先修课程：高等数学、大学物理、物理化学

开课系（教研部）：基础化学教学部

执笔：陈萍华，舒红英

审核：邹建平

课程简介：

《物理化学实验 1》是应用化学、材料化学专业学生必修的一门独立开设的学科基础平台课程。《物理化学实验 1》课程的实验内容主要是研究物质的物理性质以及这些物理性质与其化学反应间关系的一门实验科学。物理化学实验基本技能训练以物性常数与过程参数的测定为主，包括了热力学、多相平衡、化学平衡等方面的实验，它在理解、检验化学学科基本理论，运用基本的物理方法和技术对化学系统进行研究，训练学生科学的设计实验，培养学生分析、综合及解决问题能力以及建立科学创新思维方法等方面发挥着重要作用。

（二）课程的性质和地位

1. 课程的性质

《物理化学实验 1》是应用化学、材料化学专业学生必修的一门独立开设的学科基础平台课程。

2. 课程的地位

1) 运用基本的物理方法和技术对化学系统进行研究，训练学生科学的设计实验，培养学生分析、综合及解决问题能力以及建立科学创新思维方法等方面发挥着重要作用。

2) 先修课程：高等数学、大学物理、物理化学

相关课程：无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验

（三）教学目标

巩固并加深对物理化学课程中某些理论和概念的理解；掌握物理化学实验的基本方法、实验技术和常用仪器的构造原理及使用方法；了解计算机控制实验条件、采集实验数据和进行数据处理的基本知识；强化学生规范书写实验报告、正确处理实验结果的能力。

培养与提高学生进行科学实验的能力与素质：动手能力、观察能力、阅读能力、思维能力、表达能力和处理实验结果的能力以及求真、求实的科学态度和严谨的工作作风。从而培养学生求真求实具有独立工作的本领和初步的科研能力。

（四）实验项目与学时分配

项目	实 验 项 目	实验	实验类型	实验要求	每组人数
----	---------	----	------	------	------

编号		学时			
1	讲座（物理化学实验目的要求，误差概念，数据处理，实验的安全和防护等）	2	演示性	必修	
2	液体粘度的测定	4	验证性	选修	2
3	溶解热的测定	4	综合性	必修	2-3
4	燃烧热的测定	4	验证性	选修	2
5	纯液体饱和蒸气压的测量	4	验证性	选修	2
6	凝固点降低法测定摩尔质量	4	验证性	选修	2
7	双液系的气-液平衡相图	4	综合性	选修	2
8	二组分固-液相图的测绘	4	综合性	选修	2
9	甲基红的酸离解平衡常数的测定	4	综合性	选修	2
10	差热分析	4	验证性	选修	2
11	电导率测定及其应用	4	综合性	必修	2
12	B-Z 化学振荡反应	4	综合性	选修	2
13	硫酸铜水合反应热测定	6	设计性	选修	2
14	振荡反应热谱曲线的测定	6	设计性	选修	2
15	表面活性剂的临界胶束浓度的测定及其影响因素	8	设计性	必修	2
16	考试	2		必修	
合 计		68	必修学时：20 选修学时：12		

（五）实验项目内容与教学要求

实验一（演示性）讲座

1.实验内容：

- 1) 物理化学实验的目的和要求、课程的具体安排、课程的预习，实验操作和实验报告的要求、评分和考核的办法、物理化学实验的制度和安全知识；
- 2) 误差概念及误差分析，有效数字及其计算规则，实验数据记录 and 数据处理技术；
- 3) 实验结果的讨论要求；
- 4) 设计性实验需查阅文献、制定方案，用实验方法验证，书写格式要求等。

2.教学要求：

严格实验记录和实验报告的写作，正确作图，计算和列表；熟练掌握基本操作技术和实验方法以及基本仪器的使用，独立完成实验报告。

实验二（验证性）液体粘度的测定

1.实验内容：

- 1) 了解粘度的物理意义及测量原理，测定不同温度下无水乙醇的粘度；
- 2) 掌握用奥氏粘度计测定溶液粘度的方法，了解乌氏粘度计与奥氏粘度计的区别。

3) 学会通过阿仑尼乌斯公式计算溶液的粘滞活化能。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习粘度的物理意义及测量原理; 如何通过阿仑尼乌斯公式计算粘滞活化能。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品, 实验步骤, 实验数据记录及处理, 实验结果讨论, 备注(注意事项)。

实验三 (综合性) 溶解热的测定

1.实验内容:

1) 用简单绝热式量热计测定 KNO_3 的积分溶解热;

2) 掌握量热实验中温差校正方法, 学会作图法求微分溶解热、积分稀释热和微分稀释热;

3) 了解计算机在线测量温度、温差的原理及在溶解热实验中的实际应用。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习热的定义, 定容过程中热的测量及计算; 综合计算机在线测量手段进行热的在线测量和计算。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品, 实验步骤, 实验数据记录及处理, 实验结果讨论, 备注(注意事项)。

实验四 (验证性) 燃烧热的测定

1.实验内容:

1) 通过燃烧热的测定, 了解氧弹量热计各主要部件的作用, 掌握氧弹量热计的实验操作技术和燃烧热的测量技术;

2) 了解恒压燃烧热与恒容燃烧热的差别及相互关系;

3) 学会应用雷若作图法校正温度改变值。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习热的定义, 定压及定容过程中热的测量及计算; 验证燃烧热的值与定压热容或定容热容之间的关系。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验五 （验证性）纯液体饱和蒸气压的测量

1.实验内容：

- 1) 掌握静态法测定不同温度下纯液体饱和蒸汽压的方法；
- 2) 计算水的平均摩尔汽化热和正常沸点，验证克拉佩龙-克劳修斯方程；
- 3) 掌握气压计的使用及其校正方法，学会真空泵的使用。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习克拉佩龙-克劳修斯方程。

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

- 3) 实验要求：

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验六 （验证性）凝固点降低法测定摩尔质量

1.实验内容：

- 1) 采用凝固点降低法测定溶质的分子量，掌握一种常用的相对分子量测定方法和溶液凝固点的测定技术，加深对稀溶液依数性质的理解；
- 2) 了解过冷现象及其产生原因；
- 3) 熟练掌握温差温度计的使用。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习稀溶液依数性质，综合凝固点降低法测定溶质的分子量。

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

- 3) 实验要求：

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验七 （综合性）双液系的气-液平衡相图

1.实验内容：

- 1) 用回流冷凝法测定一系列不同组成的二组分液-液体系的沸点,确定平衡时两相组成、绘制相图,确定其恒沸组成及恒沸温度；
- 2) 了解沸点仪的构造原理，进一步理解分馏原理，掌握沸点的测定技术；
- 3) 掌握阿贝折光仪的测量原理及使用方法。

2.教学要求：

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习相图的相关知识, 如一些基本的定义: 组分数、物种数、吉布斯相律及相图的绘制及意义, 综合双组分系统摩尔分数与折射率之间的关系、沸点的测定, 如何通过实验绘制双液系的气-液平衡相图。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品, 实验步骤, 实验数据记录及处理, 实验结果讨论, 备注(注意事项)。

实验八 (综合性) 二组分固-液相图的测绘

1.实验内容:

1) 用热分析法绘制 Pb-Sn 二元金属相图;

2) 掌握热电偶测量温度的技术和热电偶的校正方法;

3) 掌握计算机在线自动记录数据的使用方法, 学会由步冷曲线绘出二元金属相图。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习相图的相关知识, 如一些基本的定义: 组分数、物种数、吉布斯相律及相图的绘制及意义, 综合步冷曲线与自由度、相数的关系, 如何通过实验绘制二组分固-液相图。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品, 实验步骤, 实验数据记录及处理, 实验结果讨论, 备注(注意事项)。

实验九 (综合性) 甲基红的酸离解平衡常数的测定

1.实验内容:

1) 掌握分光光度计的使用的方法;

2) 掌握酸度计的使用的方法;

3) 通过实验了解热力学平衡常数的数值与反应物起始浓度的关系。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习平衡常数的计算及表示方法; 通过分光光度法如何测定浓度; pH 计的原理及使用方法; 综合分光光度法及平衡常数的计算找出平衡常数与反应物起始浓度之间的关系。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品, 实验步骤, 实验数据记

录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验十 （验证性）差热分析

1.实验内容：

- 1) 掌握差热分析原理；
- 2) 学会差热分析仪的操作，并对样品进行差热分析；
- 3) 了解差热分析图谱定性、定量处理的基本方法，对实验结果作解释处理。

2.教学要求：

1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习差热分析的意义，对差热分析图谱定性、定量处理的基本方法，综合谱图对实验结果做出合理的解释。

2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

3) 实验要求：

（1）预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

（2）写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验十一 （综合性）电导率测定及其应用

1.实验内容：

- 1) 了解溶液电导的基本概念，加深对有关电离平衡基本概念的认识；
- 2) 掌握电导率仪的使用方法；
- 3) 掌握用电导率测定的应用，测定弱电解质醋酸的电离平衡常数。

2.教学要求：

1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习电导、电导率、摩尔电导率的定义；平衡常数的计算方法；无限稀释摩尔电导率的计算方法；如何通过测定的电导率计算电离度、电离平衡常数。

2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

3) 实验要求：

（1）预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容，并以公式法和作图法求出其电离平衡常数。

（2）写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验十二 （综合性）B-Z 化学振荡反应

1.实验内容：

- 1) 通过对化学振荡反应的现象观察和周期测定，熟悉化学振荡现象，了解 B-Z 反应的机理；
- 2) 了解计算机在化学实验中的应用，考查溴酸钾、丙二酸、硫酸铈铵和硫酸体系的振荡反应；
- 3) 掌握研究化学振荡反应的一般方法，测定振荡反应的诱导期与振荡周期。

2.教学要求：

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习 B-Z 振荡反应的定义, 振荡反应的诱导期与振荡周期的计算方法, 研究 B-Z 振荡反应的意义。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品, 实验步骤, 实验数据记录及处理, 实验结果讨论, 备注(注意事项)。

实验十三 (设计性) 硫酸铜水合反应热测定

1.实验内容:

1) 写出用溶解热测定的方法硫酸铜水合反应热的原理, 设计实验方法;

2) 选择适当的测温器件, 使用计算机采集数据;

3) 温差校正可直接在热谱图上进行。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习热的定义; 热的计算方法; 如何通过溶解热测定的方法硫酸铜水合反应热。

2) 实验预习报告要求: 见实验十五

3) 实验要求: 见实验十五

实验十四 (设计性) 振荡反应热谱曲线的测定

1.实验内容:

1) 设计自动记录振荡反应热谱图的实验装置;

2) 设计研究物质浓度对振荡周期和振幅的影响的实验, 并通过实验得出结论。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习热的定义; 热的计算方法; 如何对振荡反应热谱曲线进行分析。

2) 实验预习报告要求: 见实验十五

3) 实验要求: 见实验十五

实验十五 (设计性) 表面活性剂的临界胶束浓度的测定及其影响因素分析

1.实验内容:

1) 通过实验了解临界胶束浓度(CMC)的意义;

2) 设计测定不同类型表面活性剂(如阴离子、阳离子或非离子表面活性剂)CMC的方法;

3) 掌握测定CMC的不同方法或不同的因素对CMC的影响。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习临界胶束浓度的定义; 测定临界胶束浓度的计算方法; 测定CMC有哪些方法。

2) 实验预习报告要求: **设计实验方案格式要求:**

(1) 前言: 综述所选设计课题的作用和意义(文中标注参考文献的角标); 说明所设计的实验原

理和方法等；

(2) 实验部分：所需仪器和药品；实验方案（具体的实验方法和步骤等）；

(3) 参考文献：列出参考的文献。

3) 实验要求：

(1) 认真在规定时间内完成实验操作、完成实验部分和撰写论文式报告。

(2) 提交论文式实验报告，格式：前言，实验部分，结果与讨论，结论，参考文献等。

（六）考核方式与成绩评定

考核方式：

1) 平时考核：注重过程考核体现在注重学生的实验前预习、实验操作、实验报告、出勤、文明实验（态度、纪律及安全、卫生、整洁）等整个实验过程的考核。

2) 期末考核：采用闭卷口试或笔试、操作考核，从已建立的不同内容不同题号的试题库中随机抽取一题号进行考试，考核内容涉及实验原理、实验操作、实验注意事项、实验问题讨论等。在平时实验考核完成以后进行。

成绩评定：

1) 实验总成绩=验证性和综合性实验项目成绩（平均分）×60%+设计性实验项目×20%+期末考试成绩×20%。

验证性和综合性实验项目成绩=考勤×5%+（预习报告+回答问题）×10%文明实验 5%+实验操作×40%+实验报告×40%。

评定细则：在前四项不扣分情况下，实验报告采用百分制。实验目的 5 分，实验原理 20 分，仪器和试剂 5 分，实验步骤 20 分，实验数据记录与处理 20 分（其中数据记录 5 分，处理 15 分），实验结果讨论 25 分（其中实验结果规律说明 8 分，误差分析 5 分，问题讨论 10 分，体会建议 2 分），注意事项 5 分。没做实验 0 分，实验数据弄虚作假 0 分，不提交实验报告、结果讨论部分抄袭者和被抄袭者不及格。

设计性实验项目成绩=实验方案×20%+实验操作×40%+论文式实验报告×40%。

2) 实验总成绩不及格，本课程无法取得学分。

（七）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 舒红英,陈萍华.物理化学实验[M].北京：化学工业出版社,2016 年.

2. 岳可芬主编.基础化学实验 3 -物理化学实验[M].上海：科学出版社,2012 年.

3. 张开诚主编.大学化学实验（下）[M].武汉：华中科技大学出版社,2011 年.

4. 宿辉,白青子.物理化学实验[M].北京：北京大学出版社,2011 年.

5. 苏育志主编.基础化学实验（III）--物理化学实验[M].北京：化学工业出版社,2010 年.

（八）其他必要的说明

1) 根据教学要求选做 32 学时的实验内容，其中至少有一个设计性内容。

2) 该课程为已立项校级创新创业教育课程培育项目的课程，根据《南昌航空大学创新创业教育课程体系建设及管理暂行办法》的要求，将创新创业教育改革的内容和举措具体落实到教学内容、教学方法和考核方式等各个方面。

教学内容：对基础型、综合型实验，同一实验项目可采用不同方法或不同设备来完成。

对设计型实验，学生自主设计不同实验方案，培养其创新意识，为科研打好基础。

教学方法：采用问题教学式、任务驱动式、研讨式等不同的教学方式；注重培养学生的创造性思维和创新能力

考核方式：将考核贯穿到实验前预习、回答问题、实验方案设计、实验过程、实验后的结果和讨论的全过程中。

物理化学实验 2

（一）基本信息

中文课程名称：物理化学实验 2

英文课程名称：Physical Chemistry Experiment 2

课程编号：0211110

学分：1

总学时：32

适用专业：应用化学专业、材料化学专业

先修课程：高等数学、大学物理、物理化学

开课系（教研部）：基础化学教学部

执笔：舒红英，陈萍华

审核：邹建平

课程简介：

《物理化学实验 2》是应用化学、材料化学专业学生必修的一门独立开设的学科基础平台课程。《物理化学实验 2》是化学专业的一门重要基础课，是化学专业学生必修的继《物理化学实验 1》后开设的基础实验课程。《物理化学实验 2》课程的实验内容主要是研究物质的物理性质以及这些物理性质与其化学反应间关系的一门实验科学。物理化学实验基本技能训练以物性常数与过程参数的测定为主，包括了动力学、电化学、表面化学及胶体化学、结构化学方面的实验，它在理解、检验化学学科基本理论，运用化学基本的物理方法和技术，训练学生科学的设计实验，着重培养学生创新能力、研究探索能力以及建立科学创新思维方法等方面发挥着重要作用。

（二）课程的性质和地位

1. 课程的性质

《物理化学实验 2》是应用化学、材料化学专业学生必修的一门独立开设的学科基础平台课程。

2. 课程的地位

1) 运用基本的物理方法和技术对化学系统进行研究，训练学生科学的设计实验，培养学生分析、综合及解决问题能力以及建立科学创新思维方法等方面发挥着重要作用。

2) 先修课程：大学物理、物理化学实验 1、物理化学

相关课程：无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验

（三）教学目标

巩固并加深对物理化学课程中某些理论和概念的理解；掌握物理化学实验的基本方法、实验技术和常用仪器的构造原理及使用方法；了解计算机控制实验条件、采集实验数据和进行数据处理的基本知识；强化学生规范书写实验报告、正确处理实验结果的能力；查阅资料获取信息的能力，从而增强学生的创新能力，为培养合格的化学化工技术人才打下扎实的基础。

培养与提高学生进行科学实验的能力与素质：动手能力、观察能力、阅读能力、思维能力、表达能力和处理实验结果的能力以及求真、求实的科学态度和严谨的工作作风。从而培养学生求真求实具有独立工作的本领和初步的科研能力。

（四）实验项目与学时分配

项目	实 验 项 目	实验	实验类型	实验要求	每组人数
----	---------	----	------	------	------

编号		学时			
1	量气法测定一级反应速度常数	4	综合性	选修	2
2	电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数	4	综合性	必修	2
3	旋光法测定蔗糖转化反应的速率常数	4	综合性	选修	2
4	丙酮碘化反应的速率方程	4	综合性	选修	2
5	甲酸盐氧化反应动力学	4	综合性	选修	2
6	原电池电动势的测定及其应用	4	综合性	选修	2
7	胶体的制备与电泳	4	综合性	选修	2
8	电势-pH 曲线的测定	4	综合性	选修	2
9	恒电位法测定极化曲线	4	验证性	选修	2
10	最大气泡压力法测定溶液的表面张力	4	综合性	必修	2
11	电导法测定表面活性剂临界胶束浓度	4	综合性	选修	2
12	配合物磁化率的测定	4	验证性	选修	2
13	偶极矩的测定	4	综合性	选修	2
14	离子迁移数的测定	6	综合性	选修	2
15	黏度法测定高聚物的相对分子质量	6	综合性	选修	2
16	接触角的测定	4	综合性	选修	2
17	自选设计性实验	8	设计性	必修	2
18	考试	2			
合 计		78	必修学时：16 选修学时：20		

（五）实验项目内容与教学要求

实验一（综合性）量气法测定一级反应速度常数

1.实验内容：

- 1) 熟悉一级反应的特点，考查反应物浓度和催化剂等因素对反应速度常数的影响；
- 2) 掌握量气法测量技术—水准瓶法或皂膜法；
- 3) 掌握用图解法求出一级反应表观反应速度常数，学会利用反应速度常数计算半衰期。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习一级反应的定义、特点及影响因素；一级反应速度常数的测定及计算方法。

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

- 3) 实验要求：

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验二 （综合性）电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数

1.实验内容：

- 1) 掌握用电导法测定乙酸乙酯皂化反应速率常数及反应活化能技术；
- 2) 了解二级反应的特点，学会用图解法求二级反应的速率常数；
- 3) 了解电导率仪的构造，掌握其使用方法。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习二级反应的定义及特点；反应速率常数的测定方法，综合电学性质（电导率）测定二级反应速率常数的机理及计算方法。

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

- 3) 实验要求：

（1）预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

（2）写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验三 （综合性）旋光法测定蔗糖转化反应的速率常数

1.实验内容：

- 1) 根据物质的光学性质研究一级反应，测定其速率常数；
- 2) 了解旋光仪的构造、基本原理，掌握使用方法；
- 3) 掌握用旋光仪测定蔗糖水解反应的反应速度常数的原理和方法；
- 4) 用图解法求出反应速率常数，学会计算蔗糖水解的准一级反应的速率常数和 $t_{1/2}$ 。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习一级反应的定义及特点；反应速率常数的测定方法，综合光学性质（旋光性能）测定一级反应速率常数的机理及计算方法。

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

- 3) 实验要求：

（1）预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

（2）写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验四 （综合性）丙酮碘化反应的速率方程

1.实验内容：

- 1) 采用分光光度法测定丙酮碘化反应的级数、速率常数和活化能，并进而求出活化焓、活化熵；
- 2) 通过本实验加深对复合反应特征的理解；
- 3) 掌握分光光度计的原理和使用方法。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习反应速率常数的测定方法，综合光学性质（分光光度法）测定丙酮碘化反应速率常数的机理及计算方法，进而求出活化焓、活化熵。

2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

3) 实验要求：

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验五 （综合性）甲酸盐氧化反应动力学

1.实验内容：

1) 用电动势法测定甲酸被溴氧化的反应动力学；

2) 了解反应动力学实验与数据处理的一般方法；

3) 加深理解反应速率方程、反应级数、速率常数、活化能等重要概念和一级反应动力学的特点、规律。

2.教学要求：

1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习一级反应的定义及特点；反应速率常数的测定方法，综合电学性质（电动势）测定一级反应速率常数的机理及计算方法。理解反应速率方程、反应级数、速率常数、活化能等重要概念和一级反应动力学的特点、规律。

2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

3) 实验要求：

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验六 （综合性）原电池电动势的测定及其应用

1.实验内容：

1) 掌握可逆电池电动势的测量方法和原理；

2) 掌握电动势法测定化学反应热力学函数。

2.教学要求：

1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习可逆电池的条件及电池的表示方法，电动势的计算；通过能斯特方程如何计算电池的电动势；电池电动势的测定方法及原理；如何通过电池电动势计算化学反应的热力学函数。

2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

3) 实验要求：

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及

处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验七 （综合性）胶体的制备与电泳

1.实验内容：

- 1) 学会氢氧化铁溶胶的制备及纯化方法；
- 2) 加深对胶体性质的理解，深入观察溶胶的电泳现象；
- 3) 掌握电泳法测定 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶的 ζ 电位，明确 ζ 电位的意义及影响溶胶稳定性的因素。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习电泳法测定电动势的原理与技术；胶体的性质及 ξ 电位的测定方法。

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

- 3) 实验要求：

（1）预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

（2）写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验八 （综合性）电势-pH 曲线的测定

1.实验内容：

- 1) 测定 $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$ -EDTA 络合体系在不同 pH 条件下的电极电势，绘制电势-pH 曲线；
- 2) 了解电势-pH 图的意义及应用；
- 3) 掌握电极电势、电池电动势和 pH 的测量原理和方法。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习电势-pH 图的意义，应用；电极电势、电池电动势和 pH 的测定原理和方法；绘制电势-pH 曲线的方法。

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

- 3) 实验要求：

（1）预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

（2）写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验九 （验证性）恒电位法测定极化曲线

1.实验内容：

- 1) 了解极化曲线的物理意义及其应用；
- 2) 掌握用恒电位法（控制电势）法测定极化曲线的方法；
- 3) 测定样品在某溶液中的钝化曲线及阴极极化曲线，求出钝化电势。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习极化的概念，绘制极化曲线的意义，恒电位法如何测定极化曲线，如何求出钝化电位。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品, 实验步骤, 实验数据记录及处理, 实验结果讨论, 备注(注意事项)。

实验十 (综合性) 最大气泡压力法测定溶液的表面张力

1. 实验内容:

- 1) 了解表面张力的性质, 表面自由能的意义以及表面张力和吸附量的关系;
- 2) 掌握最大气泡法测定溶液的表面张力的原理和技术;
- 3) 掌握用液体比重天平测液体比重的方法;
- 4) 学会利用吉布斯公式计算不同浓度下醇类溶液的吸附量。

2. 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习表面张力、表面能、表面吸附、吸附超量的定义, 表面张力与吸附量的关系; 测定表面张力的方法、原理; 液体比重天平测定比重的方法; 曲线斜率的求算方法。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品, 实验步骤, 实验数据记录及处理, 实验结果讨论, 备注(注意事项)。

实验十一 (综合性) 电导法测定表面活性剂临界胶束浓度

1. 实验内容:

- 1) 利用电导法测定样品的临界胶束浓度(CMC);
- 2) 研究临界胶束浓度(CMC)的影响因素。

2. 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习临界胶束浓度(CMC)的定义, 测定CMC的方法及影响因素等。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品, 实验步骤, 实验数据记录及处理, 实验结果讨论, 备注(注意事项)。

实验十二 (验证性) 配合物磁化率的测定

1. 实验内容:

- 1) 掌握古埃法测定磁化率的原理和技术;

2) 了解物质的原子、分子或离子在外磁场作用下的磁化情况。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习磁化率的定义, 古埃法测定磁化率的原理和技术, 验证物质在外磁场作用下的磁化情况。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品, 实验步骤, 实验数据记录及处理, 实验结果讨论, 备注(注意事项)。

实验十三(综合性) 偶极矩的测定

1.实验内容:

1) 了解溶液法测定偶极矩的原理、方法和计算。测定样品的偶极矩, 了解偶极矩与分子电性质的关系;

2) 熟悉小电容仪、折射仪和比重瓶的使用, 掌握溶液法测定偶极矩的原理和方法。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习偶极矩的定义, 测定偶极矩的原理、方法和计算, 验证偶极矩与分子电性质的关系。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品, 实验步骤, 实验数据记录及处理, 实验结果讨论, 备注(注意事项)。

实验十四 (综合性) 离子迁移数的测定

1.实验内容:

1) 掌握希托夫法测定电解质溶液中离子迁移数的基本原理和操作方法;

2) 测定 CuSO_4 溶液中 Cu^{2+} 和 SO_4^{2-} 的迁移数;

3) 掌握库仑计的使用。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

实验之前要复习离子迁移数的定义, 测定电解质溶液中离子迁移数的原理、方法和计算, 复习分析化学知识间接碘量法测定铜离子原理, 方法, 复习硫代硫酸钠标准溶液的配制与标定。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理, 实验仪器药品和实验步骤, 备注(注意事项)。

3) 实验要求:

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验十五 （综合性）黏度法测定高聚物的相对分子质量

1.实验内容：

- 1) 测定高聚物样品的平均分子量；
- 2) 掌握乌贝洛德黏度计测定黏度的方法。
- 3) 图解法求特性粘度并计算聚乙烯醇分子量。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习黏度的定义，通过黏度法如何计算物质的分子量，乌氏粘度计与奥氏粘度计的相同点与区别。

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

- 3) 实验要求：

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验十六 （综合性）接触角的测定

1.实验内容：

- 1) 测定不同物质溶液的接触角，比较其润湿性能；
- 2) 掌握接触角测量仪测定接触角的方法。
- 3) 在不同基材上不同浓度的溶液的接触角的测定。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

实验之前要复习接触角的定义，通过接触角测量仪如何计算接触角，如何比较不同物质的润湿性能。

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理，实验仪器药品和实验步骤，备注（注意事项）。

- 3) 实验要求：

(1) 预习报告中的实验步骤进行实验，完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理，实验仪器药品，实验步骤，实验数据记录及处理，实验结果讨论，备注（注意事项）。

实验十七 （设计性）自选设计性实验

1.实验内容：

在教师指导下，学生任选一题（指定课题或开放课题），自行查阅资料，设计不同的实验方案，分组进行不同方案的实验，并写出论文式实验报告。从而有利于对学生进行全面、综合性较强的实验技能训练，提高学生独立进行实验的能力和科学研究的能力。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

(1) 在老师指导下, 自愿选择指定课题或开放课题(指定课题在实验前 3 周选定, 开放课题在实验前 5 周选定); 查阅相关文献资料不少于 5 篇,并写出简单的文献综述;

(2) 根据所查文献资料进行研究, 设计出自己的实验方案、选取一种实验方案或几种实验方法进行实验;

(3) 实验前(指定课题在实验前 1 周, 开放课题在实验前 3 周)认真进行实验准备。

2) 实验预习报告要求-设计实验方案格式要求:

(1) 前言: 综述所选设计课题的作用和意义(文中标注参考文献的角标); 说明所设计的实验原理和方法等;

(2) 实验部分: 所需仪器和药品; 实验方案(具体的实验方法和步骤等);

(3) 参考文献: 列出参考的文献。

3) 实验要求:

(1) 认真在规定时间内完成实验操作、完成实验部分和撰写论文式报告。

(2) 提交论文式实验报告, 格式: 前言, 实验部分, 结果与讨论, 结论, 参考文献等。

3. 参考项目:

1) 电导法的应用研究

设计求出不同电解质溶液的电离度或溶解度、溶度积等的测定方法或酸碱溶液的滴定分析方法。

2) B-Z 振荡用于物质的分析探讨

设计不同物质体系的振荡反应, 或不同物质浓度对振荡周期的变化规律等。

3) 不同类型双组分金属相图的绘制

设计测定不同组分配比的步冷曲线, 正确判断转折点和水平段, 绘制相图, 对比不同金属组分相图特点。

4) 影响金属钝化曲线的影响

设计添加不同类型物质对同一体系或不同体系的金属钝化曲线的影响, 或探讨不同浓度及其他影响因素的物质对金属钝化曲线的影响。

5) 固体比表面的测定研究(溶液吸附法或 BET 法)

设计不同方法测定固体比表面积。

6) 物质相对分子质量的测定(凝固点降低法或乌式粘度计法)

设计不同的方法测定物质的相对分子量。

(六) 考核方式与成绩评定

考核方式:

1) 平时考核: 注重过程考核体现在注重学生的实验预习、实验操作、实验报告、出勤、文明实验等整个实验过程的考核。

2) 期末考核: 采用闭卷口试或笔试、操作考核, 从已建立的不同内容不同题号的试题库中随机抽取一题号进行考试, 考核内容涉及实验原理、实验操作、实验注意事项、实验问题讨论等。在平时实验考核完成以后进行。

成绩评定:

1) 实验总成绩=验证性和综合性实验项目成绩(平均分)×60%+设计性实验项目×20%+考试 20%
验证性和综合性实验项目成绩=考勤×5%+(预习报告+回答问题)×10%+文明实验 5%+实验操作×40%+实验报告×40%。

评定细则:在前四项不扣分情况下,实验报告采用百分制。实验目的 5 分,实验原理 20 分,仪器和试剂 5 分,实验步骤 20 分,实验数据记录与处理 20 分(其中数据记录 5 分,处理 15 分),实验结果讨论 25 分(其中实验结果规律说明 8 分,误差分析 5 分,问题讨论 10 分,体会建议 2 分),注意事项 5 分。没做实验 0 分,实验数据弄虚作假 0 分,不提交实验报告、结果讨论部分抄袭者和被抄袭者不及格。

设计性实验项目成绩=实验方案 20%+实验操作×40%+论文式实验报告×40%

2) 实验总成绩不及格,本课程无法取得学分。

(七) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 舒红英,陈萍华.物理化学实验[M].北京:化学工业出版社,2016 年.
2. 岳可芬主编.基础化学实验 3 -物理化学实验[M].上海:科学出版社,2012 年.
3. 张开诚主编.大学化学实验(下)[M].武汉:华中科技大学出版社,2011 年.
4. 宿辉,白青子.物理化学实验[M].北京:北京大学出版社,2011 年.
5. 苏育志主编.基础化学实验(III)--物理化学实验[M].北京:化学工业出版社,2010 年.

(八) 其他必要的说明

1) 根据教学要求选做 32 学时的实验内容,其中至少有一个设计性内容。该课程为已立项校级创新创业教育课程培育项目的课程,根据《南昌航空大学创新创业教育课程体系建设及管理暂行办法》的要求,将创新创业教育改革的内容和举措具体落实到教学内容、教学方法和考核方式等各个方面。

2) **教学内容:**最后的研究探索性实验性实验,针对不同学生选题不同,内容不同,完成时间不同,物理化学实验室对学生开放。培养学生创新意识,为科研打好基础。

3) **教学方法:**采用问题教学式、任务驱动式、研讨式等不同的教学方式;注重培养学生的创造性思维和创新能力

4) **考核方式:**除注重学生的实验预习、回答问题、实验操作、实验报告、出勤、文明实验等整个实验过程的考核外,最后研究探索性实验性实验作为期末考核,重点考核综合运用知识的能力、创新思维以及人际交往能力,口头表达能力等。

将考核贯穿到实验前预习、实验方案设计、实验过程、实验后的结果和讨论的全过程中。

化学导论

（一）基本信息

中文课程名称：化学导论

英文课程名称：Introductory Chemistry

课程编号：0203001

学分：1

学时：16

适用专业：四年制本科。

先修课程：

开课系（教研部）：基础化学部

执笔：谢宇 温珍海

审核：钟荣

课程简介：

化学导论是应用化学、材料化学等化学化工类专业的大类基础引导课程。本课程的主要任务是介绍化学及化学相关的基本科学知识，了解化学各学科的最新进展问题。通过本门课程的学习，使学生对本大纲范围内的化学内容有比较系统和比较全面的了解，为学好后续课程及专业知识，进一步掌握新的科学技术，培养和造就高级应化技术人才打下坚实的基础。

（二）课程的性质和地位

化学导论是利用化学各基础学科的理论知识来探讨和解决与化学相关问题的科学，兼具化学学科的通性，而且比其他任何一门化学分支学科具有内容更为丰富的特点。本课程为四年制本科材料化学专业和应用化学专业的基础任选课，其任务是通过学习使学生了解化学学科的特点、规律及其应用。

（三）课程教学的目标

作为大一化学基础课教材，内容上着眼于反映学科概貌的同时，努力反映化学学科对人类进步和社会发展的作用和贡献。运用通俗易懂的语言，介绍化学的基本概念和基础知识，通过大量的实例来启发学生的思维，提高学习的兴趣。

（四）教学内容

1. 化学简介

(1) 概述；(2) 化学分类；

重点：化学基本概念

难点：化学各学科之间的关系

2. 无机化学前沿知识

(1) 无机化学进展；

重点：无机化学基本概念、原理

难点：无机化学面临的主要问题

3. 分析化学前沿知识

(1) 分析化学进展；

重点：分析化学基本概念、原理

难点：分析化学面临的主要问题

4. 有机化学前沿知识

(1) 有机化学进展

重点：有机化学基本概念、原理

难点：有机化学面临的主要问题

5. 物理化学前沿知识

(1) 物理化学进展

重点：物理化学基本概念、原理

难点：物理化学面临的主要问题

6. 高分子化学前沿知识

(1) 高分子化学进展

重点：高分子化学基本概念、原理

难点：高分子化学面临的主要问题

7. 化学与环境

(1) 概述；(2) 环境污染 (3) 污染控制 (4) 环境可持续发展。

重点：环境污染本质

难点：环境污染控制方法

8. 化学与工业

(1) 农业化工；(2) 食品化工 (3) 精细化工 (4) 药物化工。

重点：化工的涵义

难点：化工的具体内容

9. 化学与材料

(1) 金属材料；(2) 无机非金属材料 (3) 高分子材料 (4) 复合材料。

重点：材料的概念

难点：材料的分类及应用

10. 化学与能源

(1) 石油；(2) 煤 (3) 化学电源 (4) 新能源。

重点：基本概念

难点：能源新进展

(五) 教学实践环节安排

无

(六) 教学方式与习题要求

本课程教学所采用的主要教学方法为： 讲授；

使用的现代化教学手段为： 多媒体，powerpoint 幻灯片；

所采用的教学方式为： 启发式、课堂讨论式、讲座式；

习题要求： 每章习题 2-4 题。

(七) 考核办法

本课程采用考试方式进行考核：闭卷考试或开卷考试

本课程成绩评定办法：平时成绩占 20-30%，期末成绩占 70-80%

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 申泮文主编：《近代化学导论》，高等教育出版社，2008 年
2. Nivaldo J. Tro Editor: Introductory Chemistry (Second Edition), Prentice-Hall, Inc, 2006
3. 马子川，于海涛主编：《化学导论》，科学出版社，2011 年

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲 授	实 验	上 机	其它 实践
1	化学简介	1	1			
2	无机化学前沿知识	2	2			
3	分析化学前沿知识	2	2			
4	有机化学前沿知识	2	2			
5	高分子化学前沿知识	2	2			
6	化学与环境	2	2			
7	化学与工业	2	2			
8	化学与材料	2	2			
9	化学与能源	1	1			
合 计		16	16			

材料科学导论

（一）基本信息

中文课程名称：材料科学导论

英文课程名称：Introduction to Materials Science

课程编号：020302

学分：3.5

学时：64

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：高等数学、大学物理、四大基础化学课程

开课系（教研部）：材料化学系

执笔：傅毛生

审核：钟荣

课程简介：《材料科学导论》是材料化学专业的一门重要学科基础课，也是一门理论性与生产实际有密切联系的主干课程。本课程的主要任务是全面介绍材料的结构、性能与工艺之间的关系及其变化规律的基础理论，以及材料科学领域前沿知识。

（二）课程的性质和地位

材料科学导论是材料化学专业的专业核心课程的必修课程，讲授材料的化学成分、组织结构与性能之间的关系及其变化规律的基础理论和技术以及材料科学领域前沿知识，为后继专业课的学习奠定牢固材料科学理论基础。

（三）教学目标

本课程的教学目的是使学生系统掌握材料的化学成分、组织结构与性能之间的关系及其变化规律的基础理论，注重材料科学的基础理论与生产实际相联系以及科学技术发展的最新动态，反映材料科学领域前沿的新概念、新知识、新技术和新工艺，加深学生认识材料科学与化学化工的关系，注意培养学生辩证唯物主义的思维方法和世界观。本课程的教学采用理论教学与实验教学相结合以及双语教学。通过本课程的学习，学生的创新意识得到加强，并获得一定的创新创业能力。

（四）教学内容

1. Introduction

- (1) definition and important pole of material science
- (2) Classification of materials and advanced materials' Needs

2. Structures of Metals, Ceramics and Polymers

- | | |
|--|---------------------------------------|
| (1) Atomic Structure and Interatomic Bonding | (2) Fundamental of Crystal Structures |
| (3) Metallic Crystal Structures | (4) Ceramic Crystal Structures |
| (5) Polymer Crystal Structure | |

重点：interatomic bonding and property, Metallic Crystal Structures, AX-type crystal structures, Microscopic structure of polymers

难点：crystallographic Directions and planes, determination of metal crystal structure, NonAX-type crystal

structures, Primary structure models about semicrystalline polymer structure

3. Imperfections in Solids

- (1) Point Defects (2) Linear Defects (3) Interfacial Defects

重点: Types of point defects, types of dislocation, interfacial Defects

难点: impurities in ceramics, difference of dislocation types, value comparison of interfacial energies

4. Diffusion

- (1) Diffusion Mechanisms (2) Steady-State Diffusion
(3) Nonsteady-State Diffusion (4) Factors that Influence Diffusion
(5) Diffusion in Ionic and Polymeric Materials

重点: Diffusion Mechanisms, Fick's first law, Fick's second law,

难点: Factors that Influence Diffusion, application of computation of Fick's second law

5. Mechanical Properties

- (1) Stress-Strain tests (2) Elastic Deformation
(3) Mechanical behavior of Metals, Ceramics and polymers (4) Hardness

重点: concepts understanding, test principle and test equipment of engineering stress, engineering strain, modulus of elasticity, elastic deformation, plastic deformation, yield strength, tensile strength, ductility, elastomer, toughness, hardness

难点: Relationship between structure and Mechanical behavior of metals

6. Deformation and Strengthening Mechanisms

- (1) Deformation mechanisms for metal (2) Mechanism of strengthening in metals
(3) Recovery and Recrystallization and Grain Growth (4) Deformation mechanisms for ceramics
(5) Mechanism of deformation and strengthening of Polymers

重点: Deformation mechanisms for metal, mechanism of strengthening in metals, recovery and recrystallization

难点: deformation mechanism in metals, strengthening of ceramics and Polymers

7. Failure

- (1) Ductile Failure (2) Brittle Failure
(3) Impact Fracture Testing (4) Fatigue (5) Creep

重点: Understanding of concepts of ductile fracture, brittle fracture, fracture toughness, ductile-to-brittle transition, fatigue, fatigue strength, creep

难点: Principles of fracture mechanics, ductile-to-brittle transition, factors that affect fatigue life

8. Phase Diagrams and Phase Transformations

- (1) basic types of phase diagrams (2) The iron-carbon phase diagrams
(3) Phase Transformations in metals (4) The kinetics of solid-state reactions
(5) Isothermal transformation diagrams
(6) microstructural and properties changes in iron-carbon alloys
(7) microstructural and properties changes in cast iron (8) Precipitation hardening

(9) glass transition temperature

重点：Development of microstructures in iron-carbon alloys, Isothermal transformation diagrams, Precipitation hardening, microstructural and properties changes in iron-carbon alloys,

难点：Relationship between microstructures and properties in iron-carbon alloys, glass transition temperature

9. Types and Applications of Materials

(1) Types of metal alloys (2) Types of ceramics (3) Types of polymers

重点：Ferrous alloys, plain carbon steel, alloy steel, stainless steel, cast iron, types of ceramics, types of polymers

难点：characteristics and applications of these materials

(五) 实践教学安排

项目 编号	实 验 项 目		实验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	材料力学 性能实验 (8 学时)	拉伸实验	1	验证性	必修	3
2		压缩与扭转实验	2	验证性	必修	3
3		弹性常数 E、μ的测定	2	验证性	必修	3
4		弹性常数 G 的测定	1	验证性	必修	3
5		弯曲正应力和弯曲变形测试	2	综合性	必修	4
9	材料计算 机辅助设 计实验 (8 学时)	Material Studio 晶体材料模型的建立及性能一	2	设计性	必修	1
10		Material Studio 晶体材料模型的建立及性能二	2	设计性	必修	1
11		计算 BN 的弹性常数	2	综合性	必修	1
12		锆的热力学性能第一性原理研究	2	创新性	必修	1
合 计			16	必修学时：16 选修学时：0		

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学所采用的主要教学方法为：启发式、课堂讨论式、讲座式，注重创新创业意识培养；
使用的现代化教学手段为：多媒体，powerpoint 幻灯片；
所采用的教学方式为：双语教学，原版英文教材；
习题要求：每章习题 2-4 题，每次批改 40%-100%；查找 1-2 篇相关文献，了解前沿理论和技术

(七) 考核方式及成绩评定

本课程采用考试方式进行考核：主要采用闭卷考试

本课程成绩评定办法：实验成绩占 20-30%，平时成绩占 20-30%，期末成绩占 40-60%

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

推荐教材或讲义

1. Willia D. Callister, Jr., 《Fundamentals of Materials Science and Engineering》(fifth Edition)[M], Beijing: Chemical Industry Press (英文影印版), 2005。

主要参考书

1. 顾宜主编：《材料科学与工程》[M]，北京：化学工业出版社，2011 年。
2. 冯端等编：《材料科学导论》[M]，北京：化学工业出版社，2002 年。
3. 石德珂主编：《材料科学基础》[M]，北京：机械工业出版社，2008 年。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时分配	其中			
			讲授	实验	上机	其它实践
1	Introduction	2	2			
2	Structures of Materials , Ceramics and polymers	6	6			
3	Imperfections in Solids	6	6			
4	Diffusion	6	6			
5	Mechanical Properties	6	6			
6	Deformation and Strengthening Mechanisms	8	8			
7	Failure	6	6			
8	Phase Diagrams and Phase Transformations	6	6			
9	Types and Applications of Materials	2	2			
10	材料力学性能实验	8		8		
11	材料计算机辅助设计实验	8			8	
合 计		64	48	8	8	

(十) 其他必要的说明

材料力学性能实验是材料科学导论课程中非独立开设实验课，学时 8 学时，其教学大纲见材料力学性能实验。

材料力学性能实验

(一) 基本信息

中文课程名称：材料力学性能实验

英文课程名称：Experiments of mechanical properties of materials

课程编号：020302

学分：0.5

总学时：8

适用专业：材料化学专业。

先修课程：高等数学、大学物理、电工学、材料科学导论

开课系（教研部）：力学实验中心

执笔：张宸宇

审核：吴永东

课程简介：

材料力学性能实验是材料科学导论课程中非独立开设实验课，学时 8 学时，而材料力学性能实验为工程力学实验中所开设的一部分实验课程。工程力学实验是一门学科基础课实验，是培养学生的力学素质、实践能力，强化工程意识、创新精神的重要手段。要求学生通过实验，了解工程中的实验问题、实验设备和实验技术，获得“开展科学实验的基本训练”。通过工程力学实验环节，使学生掌握测定材料力学性能的基本方法，加深对材料力学理论知识的理解；了解验证力学理论的实验方法和实验应力分析的基本原理，并掌握相应仪器设备的使用方法；通过实验增强学生实践动手能力，培养学生应用实验的手段与方法分析、研究和解决工程问题的能力，提高建立力学模型或修正完善力学模型的能力。

（二）课程的性质和地位

1. 课程的性质

材料力学性能实验是材料科学导论课程中非独立开设实验课，它是培养学生的力学素质、实践能力，强化工程意识、创新精神的重要手段。要求学生通过实验，了解工程中的实验问题、实验设备和实验技术，获得“开展科学实验的基本训练”。

2. 课程的地位

材料力学性能实验是《材料科学导论》课程的实验教学环节。通过材料力学性能实验环节，使学生掌握测定材料力学性能的基本方法，加深对材料力学理论知识的理解；了解验证力学理论的实验方法和实验应力分析的基本原理，并掌握相应仪器设备的使用方法；通过实验增强学生实践动手能力，培养学生应用实验的手段与方法分析、研究和解决工程问题的能力，提高建立力学模型或修正完善力学模型的能力。

参与本课程实验的学生应先修以下课程：高等数学（微积分、常微分方程等）、物理的力学部分、理论力学等。

（三）教学目标

通过本实验课程的学习和实际操作，使学生巩固和加深材料力学的理论知识，提高学生的实验水平；培养学生独立分析问题、解决问题的能力 and 理论联系实际、实事求是的作风；增强学生实践动手能力，培养学生应用实验的手段与方法分析、研究和解决工程问题的能力，提高学生建立力学模型或修正完善力学模型的能力。

（四）实验项目与学时分配

项目 编号	实 验 项 目	实验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	拉伸实验	1	验证性	必修	3
2	压缩与扭转实验	2	验证性	必修	3
3	弹性常数 E、 μ 的测定	2	验证性	必修	3
4	弹性常数 G 的测定	1	验证性	必修	3
5	弯曲正应力和弯曲变形测试	2	综合性	必修	4

合 计	8	必修学时：8 选修学时：0	
-----	---	------------------	--

（五）实验项目内容与教学要求

实验一 （验证性） 拉伸实验

1.实验内容：

- 1) 熟悉微机控制电子万能试验机控制系统软件的使用。
- 2) 测绘材料拉伸载荷—变形曲线（ $P-\Delta l$ 曲线），观察材料受力变形过程中不同阶段的现象和规律（包括卸载规律）。
- 3) 测定塑性材料拉伸时的弹性模量 E 、屈服极限 σ_s 、强度极限 σ_b 、伸长率 δ_5 、断面收缩率 ψ 。
- 4) 测定脆性材料拉伸时的强度极限 σ_b 。
- 5) 比较塑性和脆性材料的拉伸力学性能。
- 6) 观察试样的破坏断口，分析破坏原因。

2.教学要求：

1) 实验前须复习的课程内容：

轴向拉伸的概念，材料拉伸时的力学性能。

2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验内容，实验步骤。

3) 实验要求：

（1）计算出塑性材料拉伸时的弹性模量 E 、屈服极限 σ_s 、强度极限 σ_b 、伸长率 δ_5 、断面收缩率 ψ 、计算出脆性材料拉伸时的强度极限 σ_b 。

（2）观察试样的破坏断口，分析破坏原因；比较塑性和脆性材料的拉伸力学性能。

（3）写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，实验小结，回答问题。

实验二 （验证性）压缩与扭转实验

1.实验内容：

- 1) 测定塑性材料的压缩屈服极限 σ_s 和脆性材料的压缩强度极限 σ_b
- 2) 测定塑性材料的剪切屈服极限 τ_s 、剪切强度极限 τ_b 和脆性材料的剪切强度极限 τ_b ，测绘并观察扭转载荷—变形曲线（ $M_n-\Phi$ 曲线）。

2.教学要求：

1) 实验前须复习的课程内容：

轴向压缩的概念，材料压缩时的力学性能。

2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验内容，实验步骤。

3) 实验要求：

（1）观察脆性材料试样的压缩断口，分析破坏原因。

（2）观察两种材料的扭转破坏断口并进行比较和分析。

（3）写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，实验小结，回答问题。

实验三 （验证性）弹性常数 E 、 μ 的测定

1.实验内容:

测定工程材料（钢材 40Cr，青铜 H62，铝合金 LY11，有机玻璃等）的弹性模量 E （杨氏模量）和泊松比 μ （横向变形系数）。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

掌握并理解表征材料力学性能的几个重要参数：材料弹性模量 E 、泊松比 μ 的相关定义及其物理意义。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的，实验内容，实验步骤。

3) 实验要求:

(1) 验证单向拉伸虎克定律。

(2) 学习使用电子测试系统测取载荷、变形的的方法。

(3) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，实验小结，回答问题。

实验四 （验证性）弹性常数 G 的测定

1.实验内容:

测定低碳钢的剪切模量 G （剪切弹性模量），验证剪切虎克定律。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

掌握剪切弹性模量 G 的定义、材料扭转过程的切应力分布，

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的，实验内容，实验步骤。

3) 实验要求:

(1) 计算出低碳钢的剪切模量 G （剪切弹性模量）。

(2) 验证剪切虎克定律。

(3) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，实验小结，回答问题。

实验五 （综合性）弯曲正应力和弯曲变形测试

1.实验内容:

测定梁弯曲时横截面上各测试点的应力值。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

(1) 学习电测法的基本原理及方法，掌握纯弯曲梁横截面各点主应力的计算方法。

(2) 学习弯曲变形挠度、转角的定义，并熟练掌握其理论计算方法。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的，实验内容，实验步骤。

3) 实验要求:

(1) 练习使用电阻应变仪。

(2) 测定梁弯曲时横截面上各测试点的应力值。

(3) 测定不同区域、不同截面的应力分布，分析测量结果。

(4) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，实验小结，回答问题。

(六) 考核方式与成绩评定

考核方式：全部实验内容综合考核。

成绩评定：考勤占 15%，实验操作 20%，实验报告占 50%，实验考核占 15%。

(七) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 严超华.材料力学实验指导书[M].南昌航院校内讲义，2006.
2. 南昌航空大学力学教研部.力学实验指导书[M].北京：北京航空航天大学出版社，2015.
2. 刘鸿文.《材料力学》上、下册[M].高等教育出版社，2003.
3. 孙训方.《材料力学》I、II[M].高等教育出版社，2001.

材料计算机辅助设计实验

(一) 基本信息

中文课程名称：材料计算机辅助设计实验

英文课程名称：Simulations of mechanical properties of materials

课程编号：020302

学分：0.5

总学时：8

适用专业：材料化学专业

先修课程：高等数学、大学物理、电工学、材料科学导论

开课系（教研部）：材料化学

执笔：王芳

审核：钟荣

课程简介：

材料计算机辅助设计实验是材料科学导论课程中非独立开设实验课，学时 8 学时。该实验意在培养学生的力学素质、实践能力，和创新精神。要求学生通过实验，学习 Material Studio 软件的使用，了解材料模型的建立、力学性能及热力学性能的获取，并与实验室实验结果进行比较和验证，拓展学习的层面，了解金属材料设计的前沿实验手段。

(二) 课程的性质和地位

1. 课程的性质

材料计算机辅助设计实验是通过计算机模拟技术，加强学生对材料几何结构和电子结构的理解，促进学生对材料领域前沿科技的了解和兴趣的提高。

2. 课程的地位

材料计算机辅助设计实验是材料科学导论课程中非独立开设实验课，学时 8 学时，是材料科学导论课程中重要的组成部分，也是本课程对提高学生创新创业能力培养的手段。

参与本课程实验的学生应先修以下课程：高等数学（微积分、常微分方程等）、物理的力学部分、理论力学等。

(三) 教学目标

通过本实验课程的学习和实际操作，使学生巩固和加深材料力学的理论知识，提高学生的实验水

平；培养学生独立分析问题、解决问题的能力 and 理论联系实际、实事求是的作风；增强学生理论研究的能力，培养学生对根据实际结构建立理论模型，并用理论方法进行分析的能力，提高学生建立力学模型或修正完善力学模型的能力。

(四) 实验项目与学时分配

项目 编号	实 验 项 目	实验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	Material Studio 晶体材料模型的建立及性能一	2	设计性	必修	1
2	Material Studio 晶体材料模型的建立及性能二	2	设计性	必修	1
3	计算 BN 的弹性常数	2	综合性	必修	1
4	锗的热力学性能第一性原理研究	2	创新性	必修	1
合 计		8	必修学时：8 选修学时：0		

(五) 实验项目内容与教学要求

实验一（验证性） Material Studio 晶体材料模型的建立及性能一

1.实验内容：

- 1)了解 Material Studio(MS)软件中有关固体材料科学设计各个模块功能；
- 2)掌握在 MS 软件 Materials Visualizer 子模块中创建晶体结构模型；

2.教学要求：

1) 实验前须预习的课程内容：

了解 Material Studio 软件，并预学习使用。

2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验内容，实验步骤。

3) 实验要求：

(1) 构建晶体模型

(2) 晶体模型计算

(3) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，实验小结，回答问题。

实验二（验证性） Material Studio 晶体材料模型的建立及性能二

1.实验内容：

- 1) 掌握在 MS 材料计算软件中研究晶体材料性质的方法；
- 2) 掌握查看和分析晶体材料属性的方法。
- 3) 分析 BN 晶体的晶格常数、态密度、能带图等性质。

2.教学要求：

1) 实验前须预习的课程内容：

预习 Material Studio 软件输出文件的组成，学习从中提取信息。

2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验内容，实验步骤。

3) 实验要求:

- (1) 基于实验 1 优化后结构继续进行性质计算, 并对结果进行数据分析。
- (2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验内容, 实验步骤, 实验小结, 回答问题。

实验三 (验证性) 计算 BN 的弹性常数

1. 实验内容:

计算并分析 BN 晶体的弹性模量 E (杨氏模量) 和泊松比 μ (横向变形系数)。

2. 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

掌握并理解表征材料力学性能的几个重要参数: 材料弹性模量 E 、泊松比 μ 的相关定义及其物理意义。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验内容, 实验步骤。

3) 实验要求:

- (1) 基于前两个实验优化后结果, 进行 BN 的弹性常数的计算, 并进行数据分析。
- (2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验内容, 实验步骤, 实验小结, 回答问题。

实验四 (验证性) 锆的热力学性能第一性原理研究

1. 实验内容:

建立锆晶体模型, 进行几何优化, 并计算热力学性质及其他相关性质。

2. 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

掌握材料基础热力学性能的基本概念。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验内容, 实验步骤。

3) 实验要求:

- (1) 晶体模型的建立与几何优化, 相关性质的计算。
- (2) 计算热学性质, 并分析结果
- (3) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验内容, 实验步骤, 实验小结, 回答问题。

(六) 考核方式与成绩评定

考核方式: 全部实验内容综合考核。

成绩评定: 考勤占 20%, 实验操作 30%, 实验报告占 50%。

(七) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 王芳. 材料计算机辅助设计实验讲义[M]. 南昌航空大学, 2016.
2. 张跃. 计算材料基础[M]. 北京航空航天大学出版社, 2007

材料现代分析技术

（一）基本信息

中文课程名称：材料现代分析技术

英文课程名称：Modern Technology for Materials Analysis

课程编号：0203003

学分：2.5

学时：40

适用专业：四年制本科材料化学专业学生

先修课程：

开课系（教研部）：材料化学

执笔：陈德志

审核：钟荣

课程简介：本课程为四年制本科材料化学专业的专业限选课。本课程主要介绍材料现代分析方法的原理、过程、装备、测试结果和应用实例。通过本课程的学习，使学生对材料的各种现代分析方法有一个较全面的了解和认识；掌握相应的基本知识、原理和技能，为进一步学习专业知识及开展科研工作打好基础。通过本课程的学习，要求学生能够做到正确选择材料分析、测试方法，看懂或会分析一般的测试结果，具备从事材料分析测试工作的理论基础，培养学生继续学习材料分析新方法、新技术的自学能力。

（二）课程的性质和地位

本课程为四年制本科材料化学专业的专业限选课。本课程主要介绍材料现代分析方法的原理、过程、装备、测试结果和应用实例。通过本课程的学习，使学生对材料的各种现代分析方法有一个较全面的了解和认识；掌握相应基本知识、原理和技能，为进一步学习专业知识及开展科研工作打好基础。

（三）教学目标

通过本课程的学习，要求学生能够做到正确选择材料分析、测试方法，看懂或会分析一般的测试结果，具备从事材料分析测试工作的理论基础，培养学生继续学习材料分析新方法、新技术的自学能力。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）材料结构与材料性能的关系（2）材料结构表征的基本方法

2. X 射线衍射分析

（1）X 射线的产生及其性质（2）X 射线衍射原理（3）X 射线衍射分析方法（4）粉晶 X 射线物相分析（5）一些 X 射线衍射分析方法的应用

重点：X 射线衍射分析方法；粉晶 X 射线物相分析

难点：X 射线衍射原理；X 射线衍射分析方法；

3. 电子显微技术

(1) 电子光学基础 (2) 透射电子显微镜 (3) 扫描电子显微镜 (4) X 射线显微分析 (5) 扫描探针显微分析

重点: 透射电子显微镜; 扫描电子显微镜

难点: 电子光学基础; 电子显微技术的成像原理

4. X 射线光电子能谱分析

(1) X 射线光电子能谱分析的基本原理 (2) 光电子能谱实验技术 (3) X 射线光电子能谱的应用

重点: 光电子能谱实验技术

难点: X 射线光电子能谱分析的基本原理

5. 材料热分析

(1) 热分析技术的概述 (2) 热重分析法 (3) 差热分析法 (4) 示差扫描量热分析法 (5) 热分析技术的发展趋势

重点: 热重分析法和差热分析法两种基本热分析技术的运用

难点: 热分析方法的原理及其影响因素

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学采用的讨论式、案例式、研究式相结合的教学方法; 使用多媒体课件现代化教学手段进行; 非双语教学。采用布置家庭作业, 网络答疑的方式进行。

(七) 考核方式及成绩评定

采用期末考试考核和平时作业考核方法结合起来进行, 其中平时占最终考核成绩的 30%, 期末考试占最终考核成绩的 70%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 王富耻主编:《材料现代分析测试方法》, 北京理工大学出版社, 2006 年, 第 1 版。
2. 黄新民, 解挺编:《材料分析测试方法》, 国防工业出版社出版, 2006 年, 第 1 版。
3. 王培铭, 许乾慰主编:《材料研究方法》, 科学出版社, 2005 年, 第 1 版。
4. 周玉主编:《材料分析方法》, 机械工业出版社, 2000 年, 第 1 版。
5. X.F.Zhang, Z.Zhang. Progress in Transmission Electron Microscopy, II Applications in Materials Science, Beijing: Tsinghua University Press Springer-Yerlag, 1999 1sted。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	X 射线衍射分析	12	12			
3	电子显微技术	12	12			

4	X 射线光电子能谱分析	6	6			
5	材料热分析	6	6			
6	复习	2	2			
合 计		40	40			

(十) 其他必要的说明

无

材料合成化学

（一）基本信息

中文课程名称：材料合成化学

英文课程名称：Synthesis Chemistry of Materials

课程编号：0203004

学分：2.5

学时：40

适用专业：材料化学

先修课程：无机化学、有机化学、物理化学

开课系（教研部）：材料化学

执笔：樊攀峰

审核：钟荣

课程简介：材料合成化学是针对材料化学专业高年级学生开设的一门专业限选课程。

本课程是学生在学完了无机化学、有机化学、物理化学等主要专业基础课程之后，进一步拓宽专业知识而开设的课程。该课程力求理论联系实际、反映材料合成的前沿水平，介绍材料合成中的一些主要发展的历史概况、合成原理、工艺路线和应用情况。使学生了解材料合成的进展以及材料在高新技术领域的应用，掌握材料合成的基本方法和原理。

通过本课程的学习，使学生掌握材料物理和化学合成的基本原理，能够运用相关合成制备技术制备不同材料体系，了解新材料体系的合成与制备方法，了解材料学科关于材料合成与制备的进展。能够使学生具有分析问题和解决相关材料合成和制备方面问题的基本能力，培养学生具有创新能力。

（二）课程的性质和地位

材料合成化学是针对材料化学专业高年级学生开设的一门专业限选课程。

本课程是学生在学完了无机化学、有机化学、物理化学等主要专业基础课程之后，进一步拓宽专业知识而开设的课程。该课程力求理论联系实际、反映材料合成的前沿水平，介绍材料合成中的一些主要发展的历史概况、合成原理、工艺路线和应用情况。使学生了解材料合成的进展以及材料在高新技术领域的应用，掌握材料合成的基本方法和原理。

（三）教学目标

通过本课程的学习，使学生掌握材料物理和化学合成的基本原理，能够运用相关合成制备技术制备不同材料体系，了解新材料体系的合成与制备方法，了解材料学科关于材料合成与制备的进展。能够使学生具有分析问题和解决相关材料合成和制备方面问题的基本能力，培养学生具有创新能力。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）材料合成与制备的含义（2）材料合成与制备的研究进展（3）材料合成基础（4）材料合成制备中的表征和分析

重点：材料合成与制备的研究进展，材料合成基础

难点：材料合成基础

2. 溶胶—凝胶法

(1) 溶胶—凝胶法合成方法的发展 (2) 溶胶—凝胶法合成方法原理 (3) 溶胶—凝胶法合成工艺 (4) 溶胶—凝胶法合成方法应用实例

重点：溶胶—凝胶法合成方法原理，溶胶—凝胶法合成工艺

难点：溶胶—凝胶法合成方法原理

3. 水热与溶剂热合成

(1) 水热与溶剂热合成方法的发展 (2) 水热与溶剂热合成方法原理 (3) 水热与溶剂热合成工艺 (4) 水热与溶剂热合成方法应用实例

重点：水热与溶剂热合成方法原理，水热与溶剂热合成工艺

难点：水热与溶剂热合成方法原理

4. 电解合成

(1) 电解合成发展 (2) 电解合成原理 (3) 电解合成工艺 (4) 水溶液电解和熔盐电解 (5) 应用实例

重点：电解合成原理，电解合成工艺

难点：电解合成原理

5. 化学气相沉积

(1) 化学气相沉积合成方法发展 (2) 化学气相沉积法原理 (3) 化学气相沉积合成工艺 (4) 化学气相沉积法应用实例

重点：化学气相沉积法原理，化学气相沉积合成工艺

难点：化学气相沉积法原理

6. 低热固相合成

(1) 低热固相合成发展 (2) 低热固相合成反应原理 (3) 低热固相化学反应合成工艺 (4) 低热固相合成应用实例

重点：低热固相合成反应原理，低热固相化学反应合成工艺

难点：低热固相合成反应原理

7. 自蔓延高温合成

(1) 自蔓延高温合成技术 (2) 自蔓延合成方法原理 (3) 自蔓延合成工艺 (4) 自蔓延合成方法应用实例

重点：自蔓延合成方法原理，自蔓延合成工艺

难点：自蔓延合成方法原理

8. 热压烧结

(1) 热压烧结的发展 (2) 热压烧结的原理 (3) 热压烧结工艺 (4) 热压烧结应用实例

重点：热压烧结的原理，热压烧结工艺

难点：热压烧结的原理

实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程的内容较广，教学方法采用课堂讲授、学生自学、习题讨论课相结合的方式。习题数不少于 12 道，教师作业批改量按学校有关制度执行。

（七）考核方式及成绩评定

总成绩 100 分，60 分及格。平时课堂提问、课堂纪律、课外作业按总成绩 20% 计算，实验成绩按总成绩 20% 计算，期末考核采用试卷笔试的形式，按总成绩 60% 计算。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 乔英杰等著：《材料合成与制备》，国防工业出版社，2010 年。
2. 许甲强等著：《材料合成化学》，哈尔滨工业大学出版社，2001 年。
3. 曹茂盛等著：《材料合成与制备技术》，哈尔滨工业大学出版社，2001 年。
4. 徐如人等著：《无机合成与制备化学》，高等教育出版社，2001 年。

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	1	1			
2	溶胶—凝胶法	7	7			
3	水热与溶剂热合成	7	7			
4	电解合成	5	5			
5	化学气相沉积	5	5			
6	低热固相合成	5	5			
7	自蔓延高温合成	5	5			
8	热压烧结	5	5			
合 计		40	40			

（十）其他必要的说明

化工原理

（一）基本信息

中文课程名称：化工原理

英文课程名称：Principles of Chemical Engineering

课程编号：0203005

学分：2.5

学时：48

适用专业：材料化学、应用化学

先修课程：《化工制图》、《物理化学》

开课系（教研部）：材料化学

执笔：董永全

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学、应用化学及与之有关各专业学生必修的一门工程技术基础课，本课程的先修课程为《化工制图》、《物理化学》，相关课程为《化工单元操作》。其主要任务是介绍流体流动、热量传递、质量传递和动量传递的基本原理及主要化工单元操作的典型设备构造、操作原理、计算、选型及实验研究方法；培养学生运用基础理论分析和解决化工单元操作中各种实际工程问题的能力。通过单独设课，强化理科学生的工程思维和工程观点，以达到培养厚基础、宽口径的人才的目的。

（二）课程的性质和地位

本课程是材料化学、应用化学及与之有关各专业学生必修的一门工程技术基础课，本课程的先修课程为《化工制图》、《物理化学》，相关课程为《化工单元操作》。

（三）教学目标

本课程的主要任务是介绍流体流动、热量传递、质量传递和动量传递的基本原理及主要化工单元操作的典型设备构造、操作原理、计算、选型及实验研究方法；培养学生运用基础理论分析和解决化工单元操作中各种实际工程问题的能力。通过单独设课，强化理科学生的工程思维和工程观点，以达到培养厚基础、宽口径的人才的目的。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）化工过程与单元操作（2）《化工原理》课程的性质与任务（3）物理量的单位与量纲：SI、CGS、kgf 制（4）混合物含量的表示方法（5）单元操作中常用的基本概念

重点：三传一反、单元操作、SI 制，混合物含量的表示

难点：SI 基本单位、量纲

2. 流体流动

（1）流体静力学及其应用：流体的压力、密度、比体积；流体静力学基本方程和应用（2）管内流体流动的基本方程：流量与流速、稳态流与非稳态流、连续性方程、柏努利方程式、实际流体机械能衡算式（3）管内流体流动现象：黏度、流体流动类型与雷诺数、流体在圆管内的速度分布（4）管内流体流动的摩擦阻力损失：直管内、流体摩擦阻力损失的测定；层流的摩擦阻力损失计算；湍流的摩擦阻力损失；非圆形管的当量直径；局部摩擦阻力损失；（5）管路计算：简单管路；复杂管路（6）流量的测定

(1) 离心泵：工作原理、主要部件、性能参数、特性曲线、工作点和流量调节、汽蚀现象与安装高度、类型与选用 (2) 往复泵 (3) 离心通风机及往复压缩机

重点：柏努利方程式、总能量衡算、机械能衡算方程、流体流动的阻力、离心泵

难点：复杂管路计算

3. 流体输送机械

(1) 概述：传热的应用、热量传递的基本方式、间壁换热和传热速率方程式 (2) 热传导：傅里叶定律、热导率、平壁的稳态热传导、圆筒壁的稳态热传导 (3) 对流传热：对流传热方程与对流传热系数、影响对流传热系数的因素 (4) 传热计算：热量衡算、传热平均温度差、总传热系数、壁温计算、传热计算示例 (5) 热辐射：概念、玻尔兹曼定律、克希霍夫定律 (6) 换热器：分类、间壁式换热器、列管式换热器计算、换热器选用步骤

重点：换热器计算

难点：换热器选用步骤

4. 吸收

(1) 概述：吸收的应用、吸收设备、吸收的分类、吸收剂的选择 (2) 气液相平衡：平衡溶解度、亨利定律、气液相平衡在吸收中的应用 (3) 吸收过程的传质速率：分子扩散与费克定律、等摩尔逆向扩散、组分 A 通过静止组分 B 的扩散、分子扩散系数、单相内的对流传质、两相传质的双膜理论、总传质速率方程、传质速率方程式的各种表示形式 (4) 吸收塔的计算：物料衡算与操作线方程、吸收剂的用量与最小液气比、填料层高度的计算、吸收塔的操作计算、解吸塔的计算 (5) 填料塔：填料塔的结构及填料性能、气液两相在填料层内的流动、塔径的计算

重点：吸收塔的计算

难点：双膜理论、总传质速率方程

5. 蒸馏

(1) 双组分溶液的汽液相平衡：X-Y 图、相对挥发度、气液平衡方程 (2) 蒸馏与精馏原理：简单蒸馏和平衡蒸馏、精馏原理 (3) 双组分连续精馏塔的计算与分析：全塔物料衡算、恒摩尔流量的假设、进料热状态参数 q、操作线方程与 q 线方程理论板数计算、回流比与进料状态对精馏过程的影响、精馏塔的操作计算 (4) 间歇蒸馏及其它特殊蒸馏方式：简写精馏、恒沸精馏、萃取精馏 (5) 板式塔：塔板结构、塔板上汽液两相的流动、塔板效率、塔高的计算与类型

重点：双组分连续精馏塔计算

难点：复杂精馏塔计算

6. 干燥

(1) 概述：固体物料的去湿方法、湿物料的干燥方法、对流干燥过程的传热与传质 (2) 湿空气的性质及其应用：湿空气的性质、湿空气的湿度图及其应用 (3) 干燥过程的物料衡算和热量衡算：干燥过程的物料衡算、热量衡算 (4) 物料的平衡含水量与干燥速率：干燥实验曲线、平衡含水量曲线、干燥速率与时间 (5) 干燥设备：常用对流干燥器简介、干燥器的选用

重点：物料衡算、干燥速率和时间

难点：热量衡算

(五) 实践教学安排

项目 编号	实 验 项 目	实验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	离心泵性能实验	2	演示性	必修	10

2	传热实验	2	验证性	必修	10
3	精馏实验	4	验证性	必修	10
合 计		××	必修学时：8 选修学时：0		

（六）教学方法与习题要求

本课程教学采用启发式教学方法，注重与实际相结合。习题量较大，作业批改后，并发参考答案给同学，以便进一步加深理解和改正。

（七）考核方式及成绩评定

考核方式：闭卷考试

成绩评定：试卷中，理论课内容约占 90%，实验内容约占 10%。课程总成绩中，笔试成绩约占 70%，平时成绩（30%）（包括作业、到课情况、课堂纪律等）约占 30%。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 王志魁等编《化工原理》，第四版，化学工业出版社，2010 年 6 月出版。
2. 谭天恩等编《化工原理》(上下册)，第四版，化学工业出版社，2013 年 6 月出版。
3. 蒋维均等编《化工原理》(上下册)，第三版，清华大学出版社，2009 年 2 月出版。
4. 陈敏恒等编《化工原理》(上下册)，第四版，化学工业出版社，2015 年 7 月出版。
5. 钟秦等编《化工原理》，（第三版），国防工业出版社，2015 年 2 月第 3 版。

（九）学时分配

章节 序号	教 学 内 容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其它实践
1	绪论	2	2			
2	流体流动	8	8			
3	流体输送机械	4	2	2		参观实习
4	传热	8	6	2		
5	吸收	8	8			
6	蒸馏	10	8	2		
7	干燥	8	8			
合 计		48	42	6		

（十）其他必要的说明

为了提高学生对流体输送机械的直观认识，要求学生利于课余时间到离心泵、隔膜泵、往复泵、阀门、风机等流体输送机械的销售门店现场参观，了解流体输送机械的输送原理和参数规格，以及相应的产品的价格等相关信息。

现代仪器分析

(一) 基本信息

中文课程名称：现代仪器分析

英文课程名称：Modern Instrumental Analysis

课程编号：02111111

学分：4

学时：56(理论)+16(实验)

适用专业：应用化学和材料化学专业。

先修课程：大学物理、英语、计算机基础、无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等课程。

开课系（教研部）：应用化学

执笔：吴小琴

审核：邹建平、张爱琴

课程简介：

《现代仪器分析》方法在自然科学领域的研究和应用中有着非常重要的地位，是自然科学工作者必须掌握的关键技术手段之一，因此现代仪器分析课程是不少专业的一门重要学科基础课。现代仪器分析课程是一门理论性、技术性很强的主干课程，在应用化学本科生的教学体系中占有极其重要的地位。现代仪器分析方法种类繁多，根据我国目前的实际情况，本科阶段本课程的主要教学任务是介绍其中最为常用的方法，如光、电、色、质谱及其联用。着重讨论这些仪器分析方法的基本原理、分析条件、仪器结构及其应用，并学习分析数据处理的各种方法。通过本课程的教学，使学生对仪器分析这一领域有较全面的了解，掌握现代常用分析仪器的基本特征和适用样品，初步具备根据分析对象选择合适的分析方法、解决实际问题的能力，为学生进一步学习专业知识、开展科研工作和解决生产生活中的实际问题打下坚实基础。

(二) 课程的性质和地位

本课程为理科四年制本科应用化学专业的学科基础必修课，专业核心课程。仪器分析课程是现代最实用的理论和技术之一，利用现代仪器可以解决科研、生产实际工作中的许多分析问题。本课程既是后续专业必修课程《材料现代分析技术》，专业方向课程（如工业分析、样品剖析技术、环境分析与监测、现代分离技术），专业任选课程（如液相色谱新技术、毛细管电泳最新进展、药物化学、环境化学、电化学原理）和实践性环节(科学研究训练、毕业论文)学习的基础；同时也具有一定的独立性、专业性和实用性。仪器分析发展很快，可作为开展科学研究的重要手段，在当今的热点领域——材料和生物研究中扮演重要角色；同时又有广阔的应用领域，尤其在航空工业、环境监测与保护方面更是必不可少的重要工具。它与《现代波谱分析》、《材料现代分析技术》间既有联系又有明确分工，都是解决科研工作、生产中实际问题的有效手段，但方法各异，或分析对象不同。

(三) 教学目标

本课程的教学目标是：通过本课程的学习，强化学生的专业素质，使之获得一定的高素质分析专业人才所必需的现代常用仪器分析的基础理论知识和实验基本技能，具备较广的知识面和较强的选择分析方法的能力，具备初步的提出和解决问题的能力，不断增强自身的创新意识和能力。同时注意在教学过程中渗透正确的人生观，树立全面质量管理意识，逐步培养学生的辩证思维能力和严谨的科学作风，增强学生的职业道德观念。

(1)知识教学目标

- I.了解常用仪器分析方法的基本原理、方法特点和应用范围。
- II.掌握常用分析仪器的基本结构、各部件的工作原理、性能指标、操作条件和日常维护保养知识。
- III.掌握常用仪器分析法的定性和定量方法。
- IV.实验数据的处理方法。

(2)能力培养目标

- I.能根据不同的样品选用分析仪器，针对不同的分析方法对样品进行前处理。
- II.能正确操作分析仪器对样品进行分析测定，能正确分析和处理实验数据，准确表述分析结果。
- III.能正确维护保养常用分析仪器及辅助设备，并能排除简单的故障。
- IV.具有查阅国家标准和其他有关技术资料的初步能力，除能按仪器说明书制定仪器操作规程外，还须有创新能力，以便在特殊需要时，能根据仪器工作原理，提出科学的解决问题的方案。

(3)素质（科学、道德）教育目标

- I.培养学生的科学发展观，使其初步具备辩证思维的能力。
- II.具有实事求是的科学作风和创新意识、创新精神。
- III.具有良好的职业道德。
- IV.逐步树立全面质量管理意识。

（四）理论教学内容

1. 引 言（Praface）

- （1）仪器分析方法分类
- （2）仪器分析方法特点
- （3）仪器分析的应用与发展

重点：仪器分析与化学分析的不同点。

难点：根据不同的样品选择分析方法。

2. 气相色谱分析(Gas Chromatography, GC)

- （1）色谱法概述
- （2）色谱法理论基础
- （3）气相色谱仪结构及分离条件的选择
- （4）气相色谱固定相及其选择
- （5）气相色谱检测器
- （6）气相色谱定性、定量方法
- （7）毛细管柱气相色谱法
- （8）GC 特点和发展趋势
- （9）气相色谱分析在航空和环境等领域的应用

重点：色谱分离的两大理论及其相关公式；色谱分离条件的选择；气相色谱固定相的性质及其选用；气相色谱检测器类型、原理及其应用范围；气相色谱的定性、定量方法；牢记并熟练应用本章的重要公式。

难点：针对不同样品，依据色谱理论选择具体的色谱分离条件，包括载气及其流速，柱温、担体及粒度、固定液及用量、进样量、气化温度，选择不同的检测器进行定性、定量分析。

3. 高效液相色谱分析 (High Performance Liquid Chromatography, HPLC)

- (1) HPLC 的特点
- (2) 影响色谱峰扩展及色谱分离的因素
- (3) HPLC 的主要类型及其原理、适用样品
- (4) HPLC 的固定相和流动相
- (5) 高效液相色谱仪
- (6) 制备型液相色谱
- (7) 超临界流体色谱和毛细管电泳简介
- (8) 高效液相色谱分析在航空和环境等领域的应用

重点: 该方法的特点、使用范围; HPLC 的主要类型及其分离原理; HPLC 的流动相及其选用原则; 试样组分性质与检测器的选择。

难点: 根据试样特点, 选择恰当的液相色谱分离类型, 初步拟订色谱分离实验方案, 再根据实验情况调整, 建立起准确可靠的液相色谱分离分析方法。

4. 质谱分析 (Mass Spectrometry, MS)

- (1) 概述
- (2) 质谱分离原理
- (3) 几种典型的质谱仪
- (4) 无机物的质谱分析
- (5) 色谱—质谱联用原理
- (6) GC-MS 分析在航空和环境等领域的应用

重点: 质谱的定义; 质量分析器的理论基础, 磁分析器质谱方程式; 不同质谱分析原理; 质谱仪的结构特点; 离子源的类型及电离原理; 色谱—质谱联用分析。

难点: 质谱解析及质谱定性分析。

5. 原子发射光谱分析 (Atomic Emission Spectrometry, AES)

- (1) 光学分析法概要
- (2) AES 的基本原理、仪器结构
- (3) 光谱定性分析
- (4) 光谱半定量、定量分析
- (5) 光电直读等离子体发射光谱仪
- (6) ICP—MS 联用仪
- (7) AES 的特点
- (8) 火焰光度法
- (9) ICP-AES(OES, Optical Emission Spectrometry)分析在航空和环境等领域的应用

重点: 光学分析法概要; AES 的基本原理; 定性、定量依据; 发射光谱分析的特点和应用范围; ICP—MS 联用的特点与应用。

难点: 选择合适的光谱标准试样和定性、定量实验条件; 根据样品的实际情况进行光谱定性分析。

6. 原子吸收光谱分析 (Atomic Absorption Spectrometry, AAS)

- (1) AAS 概述

-
- (2) AAS 基本原理
 - (3) AAS 仪器结构
 - (4) AAS 定量分析法
 - (5) 在航空和环境等领域的应用示例
 - (6) 原子荧光光谱分析 (AFS)
 - (7) AES、AAS、AFS 比较

重点：AAS 的基本原理、定量依据；定量分析的方法；AFS 的基本原理，结构特征；从原理、仪器结构上比较 AES、AAS、AFS 的异同点。

难点：AAS 测定条件的选择和干扰的消除。

7. 分子发光分析(Molecular Luminescence Analysis)

- (1) 分子发光分析概述
- (2) 荧光和磷光分析基本原理
- (3) 荧光和磷光分析仪
- (4) 荧光分析法和磷光分析法的特点与应用
- (5) 化学发光分析
- (6) 分子发光分析在科研、生产和生活中的应用

重点：各种分子发光的基本原理、定量依据；定量分析的方法；从原理、仪器结构上比较荧光和磷光分析仪、化学发光分析仪的异同点。

难点：分子发光分析测定条件的选择和干扰的消除。

8. 电位分析法(Potentiometry)

- (1) 电化学分析法概要
- (2) 电位分析法原理
- (3) 离子选择性电极与膜电位
- (4) 离子选择性电极的选择性
- (5) 离子选择性电极的种类和性能
- (6) 测定离子活度的方法
- (7) 电位滴定法
- (8) 电位滴定法的应用和指示电极的选择
- (9) 电位分析在航空和环境等领域的应用

重点：电化学分析法的类型及原理；电位测定法和电位滴定法的原理；离子选择性电极的种类和性能；离子选择性电极测定离子浓度的基本方法及影响测定的主要因素；电位滴定法的特点和应用。

难点：根据不同的样品选择不同的离子选择性电极；如何提高离子选择性电极的选择性；利用电位滴定法确定滴定终点。

9. 伏安分析法(Voltammetry)

- (1) 经典伏安分析法的基本原理与定性、定量依据
- (2) 经典伏安分析法缺点
- (3) 近代伏安法简介
- (4) 单扫描伏安法、循环伏安法、溶出伏安法
- (5) 双指示电极安培滴定——永停滴定

(6) 伏安分析法在航空和环境等领域的应用

重点：经典伏安法——极谱分析的基本原理；定性、定量依据；扩散电流方程式、影响扩散电流的因素及其消除；干扰电流的特点及其消除方法；循环伏安法、溶出伏安法的特点与应用

难点：伏安分析方法和条件的选择；各种伏安法在科学研究中的应用。

10. 库仑分析法 (Coulometry)

- (1) 库仑分析理论基础
- (2) 控制电位库仑分析法
- (3) 恒电流库仑滴定
- (4) 库仑分析的特点与应用

重点：库仑分析的概念；法拉第电解定律的内容及数学表达式；库仑分析的前提条件；控制电位库仑分析和恒电流库仑滴定的基本原理和测定方法。

难点：库仑分析条件选择与定量计算。

(五) 实践教学安排

项目 编号	实 验 项 目	实验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	苯系物的气相色谱测定	4	验证性	必选	1~2 人
2	阳极溶出伏安法测定水中 Cd^{2+}	4	验证性	可选	1~2 人
3	电镀废水中氟的分光光度测定	4	综合性	可选	1~2 人
4	废水中氟的离子选择性电极法测定	4	综合性	必选	1~2 人
5	自来水中钙（镁）的 FAAS 测定	4	综合性	可选	1~2 人
6	自来水中钙（镁）的 ICP-OES 测定	4	综合性	可选	1~2 人
7	自来水中钙的 ICP-OES 内标法与外标法测定	8	设计性	可选	1~2 人
合 计		32	必修学时：8 选修学时：8		

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学所采用的教学方法为启发式与探究式相结合，加强师生互动，调动学生学习积极性。采用自制多媒体课件，图文并茂；有少部分内容（如专业术语、符号等）采用双语教学。

为了使学生学好《现代仪器分析》这门课程，各章节都安排了一定数量的习题。学生通过独立完成作业，可巩固所学的基本知识，加深对重点、难点的理解，以达到熟练掌握的目的。教师通过批改作业，可了解学生对所学课程掌握的情况，以便及时解决问题。所以“独立做，及时改”是对习题的总体要求。一般每次课布置 2~3 道题，包括概念题和计算题，习题总量约为 70 题。

(七) 考核方式及成绩评定

考核方式：采用过程性评价（在教学过程中通过提问和习题考查学生运用知识和分析与解决实际问题的能力）与结果性评价（闭卷笔试）相结合的方法对学生进行考核。

成绩评定：成绩评定方法为百分制：1.平时成绩占总成绩的 35%(上课出勤率占 20% ； 缺勤 4 次，无此成绩；精选习题占 50%；开放性思考题占 30%) ； 2. 实验成绩占总成绩的 15%；3. 理论课程结束时考试试卷占总成绩的 50%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考资料

1. 朱明华, 胡坪. 仪器分析 (第四版) [M], 北京: 高等教育出版社, 2008 年
2. 杨根元. 实用仪器分析 (第四版) [M], 北京: 北京大学出版社, 2010 年
3. 冯玉红. 现代仪器分析实用教程[M], 北京: 北京大学出版社, 2008 年
4. 徐金生等. 仪器分析[M], 北京: 科学出版社, 2009 年
5. 杜一平主编. 现代仪器分析方法(第二版) [M], 上海: 华东理工大学出版社, 2015 年
6. 中国知网
7. 外文数据库

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	实 践
1	引言	1	1			
2	气相色谱分析	12	8	4		
3	高效液相色谱分析	6	6			
4	质谱分析	5	5			
5	原子发射光谱分析	12	8	4		
6	原子吸收光谱分析	15	7	8		
7	分子发光分析	9	5	4		
8	电位分析法	11	7	4		
9	伏安分析	9	5	4		
10	库仑分析	8	4	4		
合 计		72	56	选 16		

稀土材料化学

（一）基本信息

中文课程名称：稀土材料化学

英文课程名称：Rare Earth Materials Chemistry

课程编号：0203006

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科环境与化学工程学院材料化学专业学生。

先修课程：

开课系（教研部）：材料化学

执笔：钟学明

审核：钟荣

课程简介：本课程是工科四年制本科材料化学专业的专业核心必修课之一。稀土是我国的重要战略性资源，在我国的社会经济发展中占有重要地位。研究稀土化学与稀土材料，对于巩固学生的化学基础理论，拓宽学生的知识面，提高学生的专业技能，增强学生的创新能力，激励学生的创造精神，具有重要的作用。本课程在基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、材料科学基础等课程的基础上开设的专业课。通过学习本课程后，使学生对稀土化学与稀土材料有初步的认识，了解稀土的发展历史、分离方法，了解稀土的物理性质，掌握稀土的化学性质，掌握稀土材料的合成与制备方法，了解稀土材料的应用。具有分析、研究和解决稀土化学与材料专业问题的能力。能够从事稀土化学与材料相关的设计与开发工作，具备稀土化学与材料工程技术人员的基本素质。

（二）课程的性质和地位

本课程是工科四年制本科材料化学专业的专业核心必修课之一。稀土是我国的重要战略性资源，在我国的社会经济发展中占有重要地位。研究稀土化学与稀土材料，对于巩固学生的化学基础理论，拓宽学生的知识面，提高学生的专业技能，增强学生的创新能力，激励学生的创造精神，具有重要的作用。本课程在基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、材料科学基础等课程的基础上开设的专业课。

（三）教学目标

通过学习本课程后，使学生对稀土化学与稀土材料有初步的认识，了解稀土的发展历史、分离方法，了解稀土的物理性质，掌握稀土的化学性质，掌握稀土材料的合成与制备方法，了解稀土材料的应用。具有分析、研究和解决稀土化学与材料专业问题的能力。能够从事稀土化学与材料相关的设计与开发工作，具备稀土化学与材料工程技术人员的基本素质。

（四）教学内容

1.绪论

（1）稀土简史（2）稀土资源（3）稀土工业概况（4）稀土应用简介

重点：稀土元素的分组、稀土元素、镧系元素、Odd – Harkins 规则、构晶离子

难点：四分组效应、Mosley（莫斯利）公式、赋存状态

2.稀土元素

(1) 稀土元素的物理性质 (2) 稀土元素的价电子层结构 (3) 稀土元素的化学性质 (4) 稀土元素的光谱与磁性 (5) 稀土元素的用途

重点: 电子构型、稀土金属制备方法、镧系收缩、电子跃迁

难点: 电子构型、磁矩

3. 稀土金属

(1) 概述 (2) 热力学计算 (3) 氯化物熔盐电解 (4) 氧化物熔盐电解 (5) 金属热还原法 (6) 金属的纯化

重点: 熔盐、熔盐电解法、电极反应、金属热还原法、真空熔炼法

难点: 蒸馏或升华法、区域熔炼、电传输法

4. 稀土无机化合物

(1) 稀土氢化物 (2) 稀土硼化物 (3) 稀土碳化物 (4) 稀土硅化物 (5) 稀土氮化物 (6) 稀土硫化物 (7) 稀土氧化物 (8) 稀土氢氧化物 (9) 稀土复合氧化物 (10) 稀土氟化物 (11) 稀土氯化物、溴化物和碘化物 (12) 稀土碳酸盐 (13) 稀土草酸盐 (14) 稀土硅酸盐 (15) 稀土硝酸盐 (16) 稀土磷酸盐 (17) 稀土硫酸盐 (18) 稀土卤酸盐

重点: 制备方法、化学性质、溶胶-凝胶焙烧法、无水稀土无机化合物

难点: 晶体结构、钙钛矿型、石榴石型、锆英石型

5. 稀土有机化合物

(1) 稀土离子配位化合物 (2) 稀土离子配位化合物的合成 (3) 稀土离子配合物的热力学性质 (4) 稀土的金属有机化合物

重点: 镧系离子配位化合物的特点、稀土离子与含氧配体的配合物、模板反应、稳定常数、环烯基化合物、合成方法、稀土离子配位化合物、环烯基稀土金属有机化合物

难点: 自由能 ΔG 、热焐 ΔH 、熵 ΔS 、 σ 键化合物、碳基化合物

6. 稀土磁性材料

(1) 永磁材料的主要磁参量 (2) 稀土永磁材料的种类和性能 (3) 稀土金属间化合物的磁性 (4) 稀土金属间化合物的晶体结构 (5) 稀土金属间化合物的磁性 (6) 稀土金属间化合物的磁性稳定性 (7) 稀土永磁材料的制备方法 (8) 稀土磁光材料 (9) 稀土磁致伸缩材料 (10) 稀土磁致冷材料

重点: 磁化强度、饱和磁化强度、内禀磁感应强度、矫顽力、磁能积、居里温度、磁各向异性常数、熔炼法、还原扩散法、粘结法、磁光效应、磁致伸缩、提拉法、布里吉曼法、悬浮区熔法、 SmCo_5 、 $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$ 、 Nd-Fe-B

难点: 晶体结构、 CaCu_5 型、 $\text{Th}_2\text{Ni}_{17}$ 型、 $\text{Th}_2\text{Zn}_{17}$ 型、磁性稳定性、磁通总损失、不可逆损失、可逆损失、可逆温度系数

7. 稀土发光材料

(1) 稀土光致发光材料 (2) 稀土电致发光材料 (3) 稀土闪烁体; (4) 稀土发光材料的合成

重点: 稀土三基色荧光粉、稀土电致发光机理、高温固相反应、软化学法、微波辐射合成法、闪烁体

难点: 稀土电致发光机理、气相沉积合成法

8. 稀土激光材料

(1) 概述 (2) 稀土激光原理 (3) 稀土固体激光材料 (4) 稀土液体激光材料 (5) 稀土气体激光材料 (6)

稀土固体激光材料的制备(7) 影响稀土晶体激光材料性能的因素

重点：受激辐射、布居数、自发发射跃迁、受激发射跃迁、受激吸收跃迁、稀土晶体激光材料、三能级系统、四能级系统、热交换法

难点：粒子数反转状态、相干性、稀土化学计量激光材料、色心、垂直（梯度）凝固法

9. 稀土超导材料

(1) 概述 (2) 稀土超导材料的应用 (3) 稀土超导材料的制备

重点：电子型超导体、空穴型超导体、液相法

难点：稀土超导薄膜、固相法

10. 稀土光存储材料

(1) 绪论 (2) 稀土磁光存储材料 (3) 稀土色心光存储材料 (4) 稀土光谱烧孔光存储材料 (5) 稀土电子俘获光存储材料

重点：存储密度、热磁效应、能级内跃迁、能级间跃迁、存储原理、色心、均匀增宽、光谱烧孔、光子烧孔、光激励发光、电子俘获难点：克尔磁光效应、电荷迁移跃迁、非均匀增宽、陷阱能级

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学主要采用启发式和案例式教学方法。每章布置 2~3 道，课后独立完成。习题的批改，按学校的规定执行。对习题中出现的问题进行总结，并且做出讲评。

(七) 考核方式及成绩评定

采用习题和考试为主要方式对学生进行考核。采用平时成绩与考试成绩相结合的方法评定学生的成绩。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 刘光华编：《稀土材料学》，化学工业出版社，2011 年，第 1 版。
2. 徐光宪主编：《稀土》，冶金工业出版社，2003 年，第 2 版。
3. 黄春辉著：《稀土配位化学》，科学出版社，1997 年，第 1 版。
4. 钱长涛主编：《稀土金属有机化学》，化学工业出版社，2004 年，第 1 版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	稀土元素	4	4			
3	稀土金属	4	4			
4	稀土无机化合物	8	8			
5	稀土有机化合物	6	6			
6	稀土磁性材料	4	4			
7	稀土发光材料	4	4			
8	稀土激光材料	4	4			

9	稀土超导材料	2	2			
10	稀土光存储材料	2	2			
合 计		40	40			

(十) 其他必要的说明

无

材料化学专业实验

（一）基本信息

中文课程名称：材料化学专业实验

英文课程名称：Specialty Experiments of Materials Chemistry

课程编号：0203007

学分：3

总学时：48

适用专业：材料化学

先修课程：高分子化学、有机化学、无机化学

开课系（教研部）：材料化学系

执笔：周丹

审核：钟荣

课程简介：

《材料化学专业实验》课程是为材料化学专业高年级学生开设的专业基础课，实验内容涉及无机材料和高分子材料的合成、表征及应用，突出“用化学方法制备材料”的特点，着力培养学生的创新意识。通过一些与生活贴近高分子材料的合成（如脲醛树脂及泡沫塑料与无机纳米粒子填充的聚合物吸水材料的制备实验）使学生能够更好地去理解这个专业，找到共鸣点，进一步加深对专业的认识与理解。通过本实验的学习，提高学生的动手能力以及创新意识。学会本专业重要的一些材料合成、测试与表征。为以后的工作和深造打造更扎实的基础和以及创业找到更明确的方向。

（二）课程的性质和地位

1. 课程的性质

《材料化学专业实验》课程是为材料化学专业高年级学生开设的专业必修课，实验内容涉及面广，主要包含无机材料和有机高分子材料的应用、合成、性质与表征，突出“用化学方法制备新材料”的特点，重点突出，培养学生的创新意识。通过综合性设计性实验的教学，使学生了解实验条件的选择和确定，通过设计不同实验条件，研究变量与结果的关系，根据实验结果获得适宜实验条件的方法。同时，通过设计合成一些与实际生活贴近的高分子材料如脲醛树脂可用于隔音隔热材料和无机纳米粒子吸水材料，提高学生对本专业的兴趣，进一步提高学生对本专业的认识。初步对学生进行设计实验、发现问题、分析问题和解决问题的能力训练和培养。学习撰写规范的科学研究报告及论文，以初步培养学生独立设计实验的能力。进一步提高学生的动手能力，培养科学的精神。

2. 课程的地位

使学生能够掌握《材料化学专业实验》课程涉及材料的合成方法、表征手段及应用范围，并使学生加深对专业基础及专业课程中有关理论的理解。用化学方法制备材料，挖掘学生的创新意思。通过设计一些与生活接轨的实验，如吸水材料和隔音隔热泡沫材料，加深学生对本专业的认识，提现专业的实用性。此外，通过实验使学生有初步设计实验的能力及一定的科研能力。

（三）教学目标

让学生初步掌握科学研究的一般方法，培养和提高学生通过实验进行科学研究的能力。让学生初步掌握材料化学专业的实验研究方法和实验技术，力求在实验中接触一些新的测试技术和手段，以便能适应不断发展的科学技术；提高学生独立实验能力、实验调试与动手实践能力、表达书写能力、综合设

计能力和合作科研意识。

(四) 实验项目与学时分配

项目 编号	实 验 项 目	实验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	实验一 聚合物冲击强度测试	4	验证性	选修	2
2	实验二 聚合物拉伸强度和断裂伸长率的测定	4	验证性	选修	2
3	实验三 聚合物撕裂强度的测试	4	验证性	选修	2
4	实验四 聚合物弯曲强度的测试	4	验证性	选修	2
5	实验五 苯乙烯的乳液聚合	6	综合性	选修	2
6	实验六 苯乙烯的悬浮聚合	8	综合性	选修	2-3
7	实验七 环氧树脂交联剂的合成	6	综合性	选修	2-3
8	实验八 脲醛树脂的合成及泡沫塑料的制备	6	设计性	必修	2
9	实验九 酚醛树脂的缩聚	6	综合性	选修	2-3
10	实验十 无机纳米粒子填充的聚合物吸水材料制备	6	设计性	必修	2-3
11	实验十一 纳米铈锆固溶体的制备、表征及催化性能测试	6	设计性	选修	2-3
12	实验十二 陶瓷材料的高温合成	4	验证性	选修	2-3
13	实验十三 溶胶凝胶法制备纳米氧化锌	8	设计性	选修	2-3
14	实验十四 直接沉淀法制备纳米氧化锌	8	创新性	选修	2-3
15	实验十五 聚合物的溶解与纯化	6	综合性	选修	2-3
16	实验十六 聚苯胺的制备和导电性测试	6	综合性	选修	2
17	实验十七 高聚物熔融指数的测定	4	验证性	选修	2-3
18	实验十八 偏光显微镜法观察聚合物球晶形态	6	创新性	选修	2
19	实验十九 玻璃表面改性及其润湿性测定	4	验证性	选修	2-3
20	实验二十 设计性实验	10	创新性	选修	2-3
合 计		108	必修学时：48 选修学时：60		

(五) 实验项目内容与教学要求

实验一 （验证性）聚合物冲击强度测试

（一）实验内容：

- 1、了解聚合物力学性能表征方法；
- 2、冲击强度的原理及测试方法。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

材料的力学性能测试与表征, 学习塑料冲击试样的制样标准。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。

2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理及内容, 实验步骤和数据分析及结果讨论。

实验二 (验证性) 聚合物拉伸强度和断裂伸长率的测定

(一) 实验内容:

1、熟悉高分子材料拉伸性能测试标准条件和测试原理;

2、掌握测定聚合物拉伸强度和断裂伸长率的测定方法;

3、考察拉伸速度对聚合物力学性能的影响。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

材料的力学性能测试与表征, 学习薄膜拉伸试验标准。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。认真查阅相关的标准及文献。

2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理及内容, 实验步骤和数据分析及结果讨论。

实验三 (验证性) 撕裂强度的测试

(一) 实验内容:

1、加深对撕裂强度概念的理解;

2、掌握电子万能试验机的使用及撕裂强度的测量方法。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

撕裂强度的定义及测试方法

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。认真查阅撕裂强度测试标准及测试方法方面的文献。

实验四 (验证性) 聚合物弯曲强度的测试

(一) 实验内容:

1.了解弯曲强度的测试标准及原理。

2.掌握弯曲强度的定义及测试方法。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

聚合物力学性能

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。

认真查阅聚合物弯曲强度测试标准方面的文献。

实验五 (综合性) 苯乙烯的乳液聚合

(一) 实验内容

- 1、了解乳液聚合机理;
- 2、掌握苯乙烯的乳液聚合方法。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

苯乙烯乳液聚合物的制备原理及方法, 乳液聚合的机理

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

3) 实验要求:

1) 实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。

2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理及内容, 实验步骤和数据分析及结果讨论。

实验六 (综合性) 苯乙烯的悬浮聚合

(一) 实验内容:

- 1、了解自由基悬浮聚合的方法和配方中各组分的作用;
- 2、通过对聚合物颗粒均匀性和大小的控制, 了解分散剂、升温速度、搅拌形式与搅拌速度对悬浮聚合的重要性。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

悬浮聚合的原理及方法

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。认真查阅苯乙烯悬浮聚合及溶液聚合等方面的文献。

实验七 (综合性) 环氧树脂交联剂的合成

(一) 实验内容:

- 1、通过双酚 A 型环氧树脂的制备, 掌握一般缩聚反应的原理;
- 2、熟悉低分子量环氧树脂的制备方法, 了解环氧树脂的用途;
- 3、熟悉环氧值的测定方法。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

高分子化学中关于缩聚反应的原理

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的，实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习，写好预习报告，做实验之前提交预习报告，未预习的同学不能做本次实验。认真查阅环氧树脂方面的文献。

2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理及内容，实验步骤和数据分析及结果讨论。

实验八 （综合性）脲醛树脂的合成及泡沫塑料的制备

（一）实验内容：

- 1、了解尿素—甲醛缩聚合反应的特点；
- 2、掌握脲醛泡沫的制备方法。

（二）教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

缩聚反应的原理

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习，写好预习报告，做实验之前提交预习报告，未预习的同学不能做本次实验。认真查阅脲醛树脂及泡沫塑料等方面的文献。

实验九 （综合性）酚醛树脂的缩聚

（一）实验内容：

- 1、学习逐步聚合的原理、实验方法；
- 2、熟悉和掌握不同催化条件制备酚醛树脂的方法。

（二）教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

缩聚反应的原理及方法 苯酚的性质

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习，写好预习报告，做实验之前提交预习报告，未预习的同学不能做本次实验。认真查阅酚醛树脂方面的文献。

实验十 （综合性）无机纳米粒子填充的聚合物吸水材料制备

（一）实验内容：

- 1、了解高吸水材料的制备原理和制备方法
- 2、了解无机纳米粒子在高吸水材料中的作用
- 3、了解聚合体系对高吸水材料性能的影响

（二）教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

无机纳米粒子吸水材料 缩聚反应

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习，写好预习报告，做实验之前提交预习报告，未预习的同学不能做本次实验。认真查阅无机纳米粒子吸水材料等方面的文献。

实验十一 （综合性）纳米铈锆固溶体的制备、表征及催化性能测试

（一）实验内容：

- 1、通过制备纳米铈锆固溶体，掌握纳米材料的制备方法；
- 2、通过纳米铈锆固溶体的表征，了解材料表征的一些方法；
- 3、通过催化性能测试，了解催化剂性能的评价方法。

（二）教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

纳米材料的制备

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

- 1) 实验前必须认真预习，写好预习报告，做实验之前提交预习报告，未预习的同学不能做本次实验。认真查阅纳米铈锆固溶体方面的文献。

- 2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理及内容，实验步骤和数据分析及结果讨论。

实验十二 （综合性）陶瓷材料的高温合成

（一）实验内容：

- 1、掌握陶瓷材料的制备方法；
- 2、了解陶瓷材料的制备工艺和合成原理。

（二）教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

陶瓷材料的加工与成型

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

- 1) 实验前必须认真预习，写好预习报告，做实验之前提交预习报告，未预习的同学不能做本次实验。认真查阅陶瓷的加工与成型方面的文献。

- 2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验原理及内容，实验步骤和数据分析及结果讨论。

实验十三 （综合性）溶胶凝胶法制备纳米氧化锌

（一）实验内容：

- 1、掌握溶胶凝胶法制备纳米氧化锌的方法
- 2、了解溶胶凝胶法制备氧化锌的优缺点

（二）教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：

溶胶凝胶法的原理

- 2) 实验预习报告要求：

实验预习报告要求有实验目的，实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

- 1) 实验前必须认真预习，写好预习报告，做实验之前提交预习报告，未预习的同学不能做本次实验。认真查阅溶胶凝胶法制备氧化锌方面的文献。

实验十四 （综合性）直接沉淀法法制备纳米氧化锌

（一）实验内容：

-
- 1.了解沉淀法制备纳米粉体的实验原理。
 - 2.掌握沉淀法制备纳米氧化锌的制备过程和化学反应原理。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

溶胶凝胶法及直接沉淀法的异同点

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。

认真查阅溶胶凝胶法以及直接沉淀法制备氧化锌优缺点方面的文献。

实验十五 (综合性) 聚合物的溶解与纯化

(一) 实验内容:

- 1、了解和掌握聚合物的溶解过程与特点;
- 2、利用不同聚合物在有机溶剂的溶解特性来分离聚合物;
- 3、利用再沉淀法纯化聚合物。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

聚合物溶解与溶胀

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。认真查阅聚合物溶解与溶胀, 聚合物的提纯等方面的文献。

实验十六 (综合性) 聚苯胺的制备和导电性测试

(一) 实验内容:

- 1、熟悉多种导电聚苯胺的制备方法;
- 2、对比不同掺杂程度和氧化程度对导电性能的影响, 合理设计配方。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

聚苯胺导电的原理

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。认真查阅影响聚苯胺导电性能方面的文献。

实验十七 (综合性) 高聚物熔融指数的测定

(一) 实验内容:

- 1、了解熔融指数仪的结构和使用方法;
- 2、掌握高聚物熔融指数的测量原理。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

熔融指数的定义及测试方法

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。认真查阅聚合物熔融指数方面的文献。

实验十八 (综合性) 偏光显微镜法观察聚合物球晶形态

(一) 实验内容:

- 1、了解偏光显微镜的基本结构和原理;
- 2、掌握偏光显微镜的使用方法和目镜分度尺的标定方法;
- 3、用偏光显微镜的观察球晶的形态, 估算聚丙烯、聚乙烯等试样求球晶的大小。
- 4、温度、成核剂等对试样结晶及成核的影响

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

高分子化学、高分子物理中关于球晶的原理及双折射现象。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。认真查阅聚合物球晶方面的文献。

2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理及内容, 实验步骤和数据分析及结果讨论。

实验十九 (验证性) 玻璃表面改性及其润湿性测定

(一) 实验内容:

- 1) 了解接触角测定装置的基本结构和工作原理, 学会测定玻璃表面接触角的基本操作。
- 2) 掌握硅烷偶联剂对玻璃表面改性的方法。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

查阅有关硅烷偶联剂对材料润湿性的影响以及接触角测试原理

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的, 实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习, 写好预习报告, 做实验之前提交预习报告, 未预习的同学不能做本次实验。认真查阅硅烷偶联剂对玻璃表面改性对其润湿性影响方面的文献。

2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验原理及内容, 实验步骤和数据分析及结果讨论。

实验二十 (设计性) 设计性实验

(一) 实验内容:

- 1、培养独立分析问题、解决问题的能力;
- 2、掌握用化学方法制备材料的方法;
- 3、初步了解所合成材料的表征手段;
- 4、初步学会科学研究的一般方法和撰写简单的科研论文;
- 5、培养严肃认真的工作作风和严谨的科学态度。

(二) 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:

- a. 查阅 5-10 篇相关文献资料并写出简单的文献综述;
- b. 根据所查文献资料进行研究,设计出自己的实验方案或选取一种实验方案或选取一种实验方法进行验证;
- c. 实验前两周完成实验报告预习部分,与老师探讨方案的可行性,如欠妥,则需修改至可行为止;
- d. 实验前一周认真进行实验准备;
- e. 完成实验报告剩余部分和撰写论文式报告。

2) 实验预习报告要求:

实验预习报告要求有实验目的,实验原理、实验步骤、数据与结果分析及讨论。

1) 实验前必须认真预习,写好预习报告,做实验之前提交预习报告,未预习的同学不能做本次实验。

(六) 考核方式与成绩评定

考核方式: 考察(所学全部实验内容综合考核,以上课实验情况和实验报告为主)

成绩评定: 平时成绩+实验报告+预习报告(上课提问抢答加分,迟到早退五分钟内扣 5 分,十分钟以内五分钟以上扣 10 分。无故旷课不请假本次实验零分。)考勤、实验操作、抢答和实验考核等占该实验成绩的比例的百分之四十,预习报告和实验报告占百分之六十。实验考核不及格,本课程无法取得学分。

(七) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 钟荣, 周丹.《材料化学专业实验讲义》自编讲义, 2015 年.
2. 董国君.《材料化学专业实验》[M].北京: 化学工业出版社, 2013.
3. 罗春华.《材料化学专业综合实验》[M].北京: 机械工业出版社, 2015.

(八) 其他必要的说明

材料化学综合实验

（一）基本信息

中文课程名称：材料化学综合实验

英文课程名称：Comprehensive Experiments of Material Chemistry

课程编号：020308

学分：2

总学时：48

适用专业：材料化学及相关专业

先修课程：综合化学，（无机）有机化学实验，物理化学实验，分析化学实验，材料合成化学

开课系（教研部）：材料化学系

执笔：许秋华

审核：钟荣

课程简介：

《材料化学综合实验》是材料化学专业、化学类春晓班的一门专业实验课，也是一门实验性、技术性很强的专业核心课程。本课程的主要任务是使学生能够掌握《材料化学综合实验》课程涉及材料的合成方法、表征手段及应用范围。通过本课程的学习，使学生加深对专业基础及专业课程中有关理论的理解。通过实验使学生有初步设计实验的能力及一定的科研能力，并增强创新创业能力。

（二）课程的性质和地位

1. 课程的性质

《材料化学综合实验》课程是为材料化学专业高年级学生开设的综合性专业实验课，属于专业核心课，是一门独立设课实验课。实验内容涉及无机材料和有机材料的合成、表征及应用，突出“用化学方法制备材料”的特点，着力培养学生的创新创新意识。

2. 课程的地位

1) 在人才培养过程中本课程实验的作用主要是巩固材料化学高年级学生实验操作技能，使学生综合运用材料化学知识，提高学生的创新创业能力。为学生即将进行的就业面试、考研复试和专业职业生涯创新创业能力扩大知识面。

2) 本课程实验的先修课程和相关课程主要有：综合化学，（无机）有机化学实验，物理化学实验，分析化学实验，材料合成化学等。

（三）教学目标

让学生初步掌握科学研究的一般方法，培养和提高学生通过实验进行科学研究的能力。让学生初步掌握材料化学专业的实验研究方法和实验技术，力求在实验中接触一些新的测试技术和手段，以便能适应不断发展的科学技术；提高学生独立实验能力、实验调试与动手实践能力、表达书写能力、综合设计能力和合作科研意识。通过本课程学习，学生在创新精神、创业意识、创新创业能力方面应该达到如下要求：初步学会设计新产品并撰写专利申请书；对制备的产品有标准（国家标准和国际标准）意识。

（四）实验项目与学时分配

项目	实 验 项 目	实验学时	实验类型	实验	每组
----	---------	------	------	----	----

编号				要求	人数
1	讲座（涉及创新创业等内容）	2		必修	
2	实验一 粉体材料的测试实验	4	验证性	选修	2
3	实验二 水热法制备纳米氧化铁材料	8	综合性	选修	2
4	实验三 微波辐射制磷酸钴纳米粒子	8	创新性	选修	2
5	实验四 化学发光材料的合成及应用	8	创新性	选修	2
6	实验五 温致变色材料的制备	4	综合性	选修	2
7	实验六 荧光防伪材料的制备	6	综合性	选修	2
8	实验七 有机玻璃的制备	6	综合性	选修	2
9	实验八 涂料的制备及应用	6	设计性	选修	2
10	实验九 低分子量聚丙烯酸钠的合成和分析	8	设计性	选修	2
11	实验十 介孔材料的制备与测试	8	设计性	选修	2
12	实验十一 薄膜材料的制备及性能测试	8	设计性	选修	2
13	实验十二 设计性实验	12	创新性	必修	2
	考查	2			
合 计		90	必修学时：14 选修学时：34		

（五）实验项目内容与教学要求

实验一 （验证性）粉体材料的测试实验

1、实验内容：

- 1) 测定粉体的细度和颗粒分布。
- 2) 了解粉体的特点与性质。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：粉体粒度分布及目数概念，origin 或 excel 作图方法。
- 2) 实验预习报告要求：实验预习报告要求有实验目的，实验（原理）内容，实验步骤。
- 3) 实验要求：

（1）对预习报告中的粉体进行分级，完成实验指导书中全部实验要求内容。

（2）写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，颗粒分布曲线，回答问题。

实验二 （综合性）水热（解）法制备纳米氧化铁材料

1、实验内容：

- 1) 了解水热法制备纳米材料的原理和方法。
- 2) 加深对水解反应影响因素的认识，熟悉分光光度计、离心机、酸度计的使用。

2.教学要求：

- 1) 实验前须复习的课程内容：水热（解）合成法。
- 2) 实验预习报告要求：实验预习报告要求有实验目的，实验（原理）内容，实验步骤。
- 3) 实验要求：

(1) 对预习报告中的水(热)解法合成氧化铁粒子并用分光光度法监测反应过程,完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求:有实验目的,实验内容,实验步骤,回答问题。

实验三 (综合性) 微波辐射制磷酸钴纳米粒子

1、实验内容:

1) 了解微波辐射制备纳米材料的方法。

2) 加深理解微波辐射的原理。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:微波辐射法。

2) 实验预习报告要求:实验预习报告要求有实验目的,实验(原理)内容,实验步骤。

3) 实验要求:

(1) 对预习报告中的微波辐射法合成磷酸钴纳米粒子,完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求:有实验目的,实验内容,实验步骤,回答问题。

实验四 (综合性) 化学发光材料的合成及应用

1、实验内容:

1) 了解化学发光反应的机理及影响因素。

2) 掌握化学发光材料鲁米诺(即 3-氨基邻苯二甲酰肼)的合成。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:发光材料的合成技术与性能测试。

2) 实验预习报告要求:实验预习报告要求有实验目的,实验(原理)内容,实验步骤。

3) 实验要求:

(1) 对预习报告中的发光材料鲁米诺的合成,完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求:有实验目的,实验内容,实验步骤,回答问题。

实验五(综合性) 温致变色材料的制备

1、实验内容:

1) 了解温致变色材料的机理及影响因素。

2) 掌握温致变色材料的合成。

2.教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容:温致变色原理、变色材料的合成技术。

2) 实验预习报告要求:实验预习报告要求有实验目的,实验(原理)内容,实验步骤。

3) 实验要求:

(1) 对预习报告中的温致变色材料的合成及变色实验,完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求:有实验目的,实验内容,实验步骤,回答问题。

实验六 (综合性) 荧光防伪材料的制备

1、实验内容:

-
- 1) 了解稀土配合物的发光原理和化学防伪原理。
 - 2) 掌握稀土有机配合物的制备方法，学习荧光光度计的使用。

2.教学要求:

- 1) 实验前须复习的课程内容：稀土配合物相关知识。
- 2) 实验预习报告要求：实验预习报告要求有实验目的，实验（原理）内容，实验步骤。
- 3) 实验要求：
 - (1) 对预习报告中的稀土配合物的合成及发光检测，完成实验指导书中全部实验要求内容。
 - (2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，回答问题。

实验七 （综合性）有机玻璃的制备

1、实验内容:

- 1) 了解本体聚合的基本原理和特点。
- 2) 掌握有机玻璃的制备方法。

2.教学要求:

- 1) 实验前须复习的课程内容：聚合方法。
- 2) 实验预习报告要求：实验预习报告要求有实验目的，实验（原理）内容，实验步骤。
- 3) 实验要求：
 - (1) 对预习报告中的有机玻璃棒材的制备，完成实验指导书中全部实验要求内容。
 - (2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，回答问题。

实验八 （综合性）涂料的制备及应用

1、实验内容:

- 1) 了解涂料的一般组成。
- 2) 掌握涂料的制备方法和涂-4 粘度计的使用。

2.教学要求:

- 1) 实验前须复习的课程内容：涂料成分及类型。
- 2) 实验预习报告要求：实验预习报告要求有实验目的，实验（原理）内容，实验步骤。
- 3) 实验要求：
 - (1) 对预习报告中的涂料的复配合成，完成实验指导书中全部实验要求内容。
 - (2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，回答问题。

实验九 （综合性）低分子量聚丙烯酸（钠盐）的合成及分析

1、实验内容:

- 1) 了解用端基滴定法测定聚丙烯酸的分子量。
- 2) 掌握低分子量聚丙烯酸钠的合成并学会分析产品中的游离单体。
- 3) 掌握正交实验法模拟科研实验—最佳合成条件的确定
- 4) 学习使用红外光谱仪对样品进行表征

2.教学要求:

-
- 1) 实验前须复习的课程内容：正交设计方法。
 - 2) 实验预习报告要求：实验预习报告要求有实验目的，实验（原理）内容，实验步骤。
 - 3) 实验要求：
 - (1) 对预习报告中的低分子量聚丙烯酸（钠盐）的合成及分析，完成实验指导书中全部实验要求内容。
 - (2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，回答问题。

实验十 （综合性）介孔材料的制备与测试

- 1、实验内容：
 - 1) 掌握介孔材料的制备方法。
 - 2) 学会介孔材料的表面、孔径等性能测定方法。
 - 3) 掌握比表面积分析仪的使用方法。
- 2.教学要求：
 - 1) 实验前须复习的课程内容：介孔材料相关知识。
 - 2) 实验预习报告要求：实验预习报告要求有实验目的，实验（原理）内容，实验步骤。
 - 3) 实验要求：
 - (1) 对预习报告中的介孔材料的合成与热处理，完成实验指导书中全部实验要求内容。
 - (2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，回答问题。

实验十一 （综合性）薄膜材料的制备及性能测试

- 1、实验内容：
 - 1) 掌握薄膜材料典型的制备方法。
 - 2) 学会测定膜的光学性能。
 - 3) 学会使用匀胶机和紫外-可见分光光度计。
- 2.教学要求：
 - 1) 实验前须复习的课程内容：薄膜材料和分光光度计。
 - 2) 实验预习报告要求：实验预习报告要求有实验目的，实验（原理）内容，实验步骤。
 - 3) 实验要求：
 - (1) 对预习报告中的薄膜材料进行合成与检测，完成实验指导书中全部实验要求内容。
 - (2) 写出实验报告。报告要求：有实验目的，实验内容，实验步骤，回答问题。

实验十二 （综合性）设计性实验

设计性实验是在教师指导下，学生选择适宜的实验课题（指定课题或开放课题），从查阅文献资料入手，确定实验方案，选择合理的仪器设备，进行独立的实验设计和操作，并写出论文式实验报告。从而有利于对学生进行较全面的、综合性较强的实验技能训练，提高学生独立进行实验的能力和科学研究的能力。利用开放式教学模式，特别适合提高学生自我创新能力和创新创业思想。

- 1、实验内容：
 - 1) 在老师指导下，自愿选择指定课题或开放课题(指定课题在实验前 3 周选定，开放课题在实验

前 5 周选定); 查阅 5-10 篇相关文献资料并写出简单的文献综述。

2) 根据所查文献资料进行研究, 设计出自己的实验方案、选取一种实验方案或实验方法进行验证。

3) 完成实验报告预习部分(指定课题在实验前 2 周完成, 开放课题在实验前 4 周完成), 与老师探讨方案的可行性, 如欠妥, 则需修改至可行为止。

4) 实验前(指定课题在实验前 1 周, 开放课题在实验前 3 周)认真进行实验准备; 开放课题如需用到其他老师的仪器和场地须提前跟老师说明。

5) 认真在规定时间内完成实验操作、完成实验报告剩余部分和撰写论文式报告(开放课题可以与实验老师预约时间提前进行)。

2. 教学要求:

1) 实验前须复习的课程内容: 论文式报告的撰写。

2) 实验预习报告要求: 实验预习报告要求有实验目的, 实验(原理)内容, 实验步骤。

3) 实验要求:

(1) 对预习报告中的自己设计的创新方案进行实验, 完成实验指导书中全部实验要求内容。

(2) 写出实验报告。报告要求: 有实验目的, 实验内容, 实验步骤, 回答问题。

设计性实验参考项目:

a、发光材料制备的改进

b、环保涂料的制备

c、纳米 TiO₂ 的制备

d、气敏材料的制备

e、温致变色材料制备的改进

f、介孔分子筛的制备

g、稀土材料合成、制备或分离(为地方经济建设服务项目)

h、隐身涂料或其它航空材料(航空特色项目)

i、其它教学实验的改进(全开放项目)

j. CoB 电极材料的合成及电化学性能测试

11、自选实验(全开放项目)

注: 根据教学要求选做 48 学时的实验内容, 其中至少有一个设计性内容。

(六) 考核方式与成绩评定

考核方式: 所做全部实验内容综合考核。

成绩评定:

1) 实验总成绩=设计性实验项目总评*40%+选修实验项目成绩*60%。

实验项目成绩=考勤*10%+预习报告*10%+实验操作*50%+实验报告*30%。

设计性实验项目总评=方案设计*20%+实验操作*20%+论文式报告*20%+答辩(ppt)或论文初稿或专利初稿*40%。

选修实验项目成绩为选修实验项目成绩平均分。

2) 实验总成绩评定不及格, 本课程无法取得学分。

(七) 推荐教材或讲义及主要参考书

[1]自编《材料化学综合实验》讲义。

[2]陈同云主编《工科化学实验》, 化学工业出版社, 2003, 8.

-
- [3]甘孟瑜，曹渊主编《大学化学实验》，重庆大学出版社，2003，8.
- [4]周永强，吴泽等主编《无机非金属材料专业实验》，哈尔滨工业大学出版社，2002，10.
- [5]李世华主编《工程化学实验》，西南交通大学出版社，2002，9.
- [6]段玉峰主编《综合训练与设计》，科学出版社，2001，8.
- [7]Lide D R.C R C Handbook of Chemistry and Physics.80th ed. New York:C R C Press,1999.

高分子化学

Polymer Chemistry

【学分】2

【学时】32

【编写】熊联明

【审核】刘元隆

（一）授课对象

四年制本科材料化学专业

（二）课程的性质和地位

本课程是材料化学专业环境材料方向的专业选修课,系统介绍高分子化学、高分子物理和高分子加工三大部分,结合了国内外高分子科学研究前沿,按教学要求和学时规定进行了编写,理论知识与实践相结合,达到拓宽学生专业知识面的目的,提高学生对高分子科学研究、探索的兴趣。本课程的先修课程为有机化学、物理化学等相关课程。

（三）课程教学的目标

通过本课程的学习,学生应了解高分子化学的基本概念、原理、合成方法,高分子的结构与物理性质,高分子加工工艺等主要内容,以及高分子有实际生活中的主要用途及发展。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）高分子科学的基本概念及发展简史（2）高分子化合物的分类和命名

重点: 高分子科学的基本概念

难点: 高分子化学物的命名

2. 高分子的分子链结构、分子量和分子特性

（1）高分子链的近程结构（2）高分子链的远程结构（3）高分子稀溶液（4）高分子的分子量和分子量分布

重点: 高分子链的结构

难点: 高分子的分子量

3. 高分子的聚集态结构

（1）高分子间的作用力（2）高分子的结晶结构（3）聚合物的非晶态结构（4）高分子的取向结构

重点: 高分子的作用力

难点: 高分子的结晶

4. 高分子材料的性能

（1）聚合物热运动和热性能（2）高分子的力学性能（3）聚合物的电学性功能

重点: 聚合物的力学性能

难点: 聚合物的力学性能

5. 高分子合成——连锁加聚反应与逐步聚合反应

（1）高分子化合物的合成反应及连锁加聚反应（2）自由基聚合、离子型聚合与配位定向聚合（3）缩聚反应与开环聚合反应

重点: 连锁聚合与加成聚合反应

难点: 聚合机理

6. 功能高分子

(1) 离子交换树脂、离子交换膜及高分子螯合剂 (2) 光敏高分子和导电性高分子 (3) 生物医用高分子

重点：功能高分子类别

难点：光敏高分子与导电高分子性能

7. 高分子的成型加工

(1) 塑料的成型加工 (2) 橡胶的加工 (3) 纤维的纺丝与加工

重点：高分子的加工方法

难点：高分子材料加工原理

(五) 教学实践环节安排

(六) 教学方式与习题要求

本课程采用讲授为主，启发与讨论相结合的方式，课后完成一定量习题加以巩固，习题数不少于 25 题。

(七) 考核办法

试卷考试为主，成绩由卷面成绩与出勤、作业三部分组成。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 魏无际 俞强著《高分子化学与物理基础》，化学工业出版社，2005 年，第一版。
2. 熊联明著《高分子化学简明教程》，化学工业出版社，2010 年，第一版。
3. 周其凤，程正迪主编，《高分子科学与技术前沿课题》，北京大学出版社，2004，第一版。
4. 梁晖，卢江主编《高分子科学基础》，化学工业出版社，2006 年，第二版。
5. 华南理工大学高分子物理教学组编《高分子物理导论》，华南理工大学出版社，2011 年。
6. Odian G,《Principles of Polymerization》，John Wiley & Son Inc.2004 年，第四版。
7. Flory P J,《Principles of Polymer Chemistry》，世界图书出版公司，2003 年，第五版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	高分子的分子链结构、分子量和特性	4	4			
3	高分子的聚集态结构	6	6			
4	高分子材料的性能	4	4			
5	连锁加聚反应与逐步聚合反应	6	6			
6	功能高分子	4	4			
7	高分子的成型加工	4	4			
8	机动	2	2			
合 计		32	32			

(十) 其他说明

精细有机合成

（一）基本信息

中文课程名称：精细有机合成

英文课程名称：Organic Functional Materials

课程编号：0201008

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：《有机化学》

开课系（教研部）：材料化学

执笔：秦元成

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学专业的选修课。在重视理论教学的基础上，注重生产实际，强调技术应用，着重突出能力的培养。通过本课程的学习，使学生全面了解精细有机合成的基本思路、技术方法，会制定精细有机化学品的合成路线，优化合成条件，具备合成简单化学品的实验技术，并能理解成熟的化学品生产工艺，为毕业后从事精细化工产品的生产和研制开发打下良好的基础。本课程是在有机化学课程的基础上建立起来的，必须在学完这些课程基础上学习该课程。

通过本课程的学习，使学生在学完有机化学、物理化学、化工原理等课程的基础上，能理解并掌握合成一个精细化学产品的基本方法和步骤以及生产工艺，配合相关实验掌握制备精细化学品的实验技术，同时具备基本的信息检索和整理能力，培养学生能够综合应用所学知识，分析并解决实际问题，同时具备一定的创新能力，更好地适应现代化生产的要求。

（二）课程的性质和地位

本课程是材料化学专业的选修课。在重视理论教学的基础上，注重生产实际，强调技术应用，着重突出能力的培养。通过本课程的学习，使学生全面了解精细有机合成的基本思路、技术方法，会制定精细有机化学品的合成路线，优化合成条件，具备合成简单化学品的实验技术，并能理解成熟的化学品生产工艺，为毕业后从事精细化工产品的生产和研制开发打下良好的基础。本课程是在有机化学课程的基础上建立起来的，必须在学完这些课程基础上学习该课程。

（三）教学目标

通过本课程的学习，使学生在学完有机化学、物理化学、化工原理等课程的基础上，能理解并掌握合成一个精细化学产品的基本方法和步骤以及生产工艺，配合相关实验掌握制备精细化学品的实验技术，同时具备基本的信息检索和整理能力，培养学生能够综合应用所学知识，分析并解决实际问题，同时具备一定的创新能力，更好地适应现代化生产的要求。

（四）教学内容

1. 绪论

通过本章的学习，使学生对精细有机合成的任务、基本内容以及发展历史有一定的了解，激发对本课程的兴趣。

2. 精细有机合成理论基础

（1）精细有机合成基础知识 （2）有机反应类型及其基本原理 （3）新型精细有机合成技术

重点：有机反应类型及其基本原理

难点：有机反应基本原理

3. 磺化与硫酸化

(1) 概述 (2) 磺化及硫酸化反应基本原理 (3) 磺化方法及硫酸化方法 (4) 磺化产物的分离 (5)

磺化与硫酸化反应的应用实例

重点：磺化及硫酸化反应基本原理

难点：磺化与硫酸化反应的应用实例

4. 硝化反应

(1) 概述 (2) 硝化反应基本原理 (3) 混酸硝化 (4) 应用实例 (5) 亚硝化反应

重点：硝化反应基本原理

难点：亚硝化反应

5. 卤化

(1) 概述 (2) 取代卤化 (3) 加成卤化 (4) 置换卤化

重点：取代卤化、加成卤化

难点：置换卤化

6. 烷基化

(1) 概述 (2) 烷基化反应的基本原理 (3) 相转移烷基化反应 (4) 应用实例

重点：烷基化反应的基本原理

难点：相转移烷基化反应

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

以课程讲授法，并结合实例阐明谱图解析和化合物的结构推导，采用启发式、讨论式、案例式、研究式教学方法等；通过一定量的习题使学生进一步掌握理解有精细有机合成的基本内容和原理，巩固所学知识。

(七) 考核方式及成绩评定

考核方式：期末考核采用论文考查的形式

成绩评定：总评成绩包括平时成绩（作业、小论文、课堂表现、考勤）和期末论文成绩，平时成绩占 30%，期末论文成绩占 70%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 王建新主编：《精细有机合成》，中国轻工业出版社，2000 年，第 1 版。
2. 王利民,邹刚主编：《精细有机合成》，华东理工大学出版社，2012 年，第 1 版。
3. 唐培垫,冯亚青等编著：《精细有机合成工艺学》，化学工业出版社，2011 年，第 2 版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	精细有机合成理论基础	8	8			

3	磺化与硫酸化	6	6			
4	硝化反应	4	4			
5	卤化	4	4			
6	烷基化	8	8			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

功能高分子材料

（一）基本信息

中文课程名称：功能高分子材料

英文课程名称：Organic Functional Materials

课程编号：0203011

学分：2.0

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：普通化学、有机化学基础和材料科学基础

开课系（教研部）：材料化学

执笔：秦元成

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学专业的专业选修课。本课程为材料化学专业学生提供有关功能高分子材料方面的基本知识和原理，并对功能高分子材料领域的新发展和新发现进行系统的介绍，为从事功能高分子材料研究和开发奠定基础。本课程是在普通化学、有机化学基础和材料科学基础等课程的基础上建立起来的，它是这些学科的交叉学科，必须在学完这些课程基础上学习该课程。

通过本课程的学习，使材料化学专业的学生提高高分子化学的基础知识，并能深入了解功能高分子材料的应用。以材料的物理化学性能与结构的关系为讲授的主线，然后将材料的类型逻辑性地展开。

（二）课程的性质和地位

本课程是材料化学专业的专业选修课。本课程为材料化学专业学生提供有关功能高分子材料方面的基本知识和原理，并对功能高分子材料领域的新发展和新发现进行系统的介绍，为从事功能高分子材料研究和开发奠定基础。本课程是在普通化学、有机化学基础和材料科学基础等课程的基础上建立起来的，它是这些学科的交叉学科，必须在学完这些课程基础上学习该课程。

（三）教学目标

通过本课程的学习，使材料化学专业的学生提高高分子化学的基础知识，并能深入了解功能高分子材料的应用。以材料的物理化学性能与结构的关系为讲授的主线，然后将材料的类型逻辑性地展开。

（四）教学内容

1. 功能高分子材料

（1）塑料（2）橡胶（3）化学纤维（4）胶粘剂（5）涂料（6）导电高分子材料（7）医用高分子材料（8）离子交换高分子材料（9）吸附性高分子材料（10）高分子功能膜材料

重点：离子交换高分子材料与导电高分子材料

难点：

2. 功能表面活性剂材料

（1）概述（2）功能表面活性剂的分类（3）功能表面活性剂的制备与应用

重点：功能表面活性剂的分类与应用

难点：功能表面活性剂的制备

3. 有机半导体

（1）概述（2）有机半导体的分类（3）有机发光材料（4）有机光电子材料（5）有机光学材料

重点：有机半导体的功能性质

难点：有机半导体的合成方法

4. 荧光染料

(1) 概述 (2) 荧光染料的分类 (3) 荧光染料的制备与应用

重点：荧光染料的应用

难点：荧光染料的制备

5. 生物高分子材料

(1) 概述 (2) 生物高分子材料的分类 (3) 生物高分子材料的制备与应用

重点：生物高分子材料的制备

难点：生物高分子材料的制备

6. 有机复合材料有机-无机杂化材料

(1) 概述 (2) 有机复合材料的分类 (3) 有机复合材料的制备与应用

重点：有机复合材料的制备

难点：有机复合材料的自组装

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学采用启发式、讨论式、案例式、研究式教学方法等；通过一定量的习题使学生进一步掌握理解有机功能材料基本内容和原理，巩固所学知识。

(七) 考核方式及成绩评定

采用考查形式进行考核。总评成绩包括平时成绩（作业、小论文、课堂表现、考勤）和期末论文成绩，平时成绩占 30%，期末论文成绩占 70%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 马建标主编：《功能高分子材料》，化学工业出版社，2009 年，第 2 版。
2. 梁治齐，宗惠娟，李金华编：《功能性表面活性剂》，中国轻工业出版社，2002 年，第 1 版。
3. 田禾等编著：《功能性色素在高新技术中的应用》，化学工业出版社，2000 年，第 1 版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	功能高分子材料	6	6			
2	功能表面活性剂材料	6	6			
3	有机半导体	8	8			
4	荧光染料	4	4			
5	生物高分子材料	4	4			
6	有机-无机杂化材料	4	4			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

无

高分子：环境与可持续发展

（一）基本信息

中文课程名称：高分子：环境与可持续发展

英文课程名称：Polymer: Environment and Sustainable Development

课程编号：0203012

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：高分子化学

开课系（教研部）：材料化学

执笔：钟荣

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学、应用化学专业限选课，课程系统介绍高分子材料的再生循环利用，结合高分子材料，社会学，环境工程，经济学等学科，按教学要求和学时规定进行了编写，理论知识与实用相结合，达到拓宽学生专业知识面的目的，提高学生对高分子科学研究、探索的兴趣。本课程的先修课程有高分子化学、物理化学等相关课程。

（二）课程的性质和地位

本课程是材料化学专业限选课，课程系统介绍环境保护、资源利用和废弃高分子材料的再生循环利用，结合高分子材料，社会学，环境工程，经济学等学科，课程着重理论知识与实用相结合，通过本课程的学习，达到拓宽学生专业知识面的目的，提高学生对高分子科学研究、探索的兴趣，具有较强的创新创业思维。

（三）教学目标

通过本课程的学习，学生应掌握高分子材料在日常生活中的应用，原理、性能和环境影响，废物处理，回收技术的基本概念，了解再循环对环境的影响，增强创新创业知识，提高创新创业能力。

（四）教学内容

1. 高分子材料的战略性问题

（1）可持续发展简介（2）高分子材料：一个可持续发展的研究课题

重点：可持续发展的基本概念

难点：高分子材料中的资源与废物管理问题

2. 高分子材料应用

（1）高分子化学基本原理（2）环境对高分子材料的影响

重点：高分子化学基本原理

难点：环境对高分子材料的影响因素

3. 环境中的高分子材料资源

（1）聚合物的消费（2）废物流的分类（3）高分子材料的回收与再循环

重点：废物流的概念分类

难点：高分子材料的再循环

4. 高分子材料分离与回收技术

（1）聚合物材料的辨别和分离（2）聚合物材料回收

重点：聚合物材料的辨别和分离

难点：聚合物的回收方法

8. 高分子再循环的社会、法律及环境因素

(1) 高分子的社会经济问题 (2) 高分子废物的再处理 (3) 影响再循环的因素

重点：废物的再处理

难点：影响再循环的因素

9. 高分子材料的生命周期

(1) 生命周期思维：方法与工具 (2) 环境设计：按生命周期设计

重点：环境设计

难点：高分子材料的生命周期设计

10. 再循环对环境的影响

(1) 再循环对环境的影响 (2) 再循环方法和技术

重点：再循环对环境的影响因素有哪些

难点：再循环技术

11. 可持续技术

(1) 提高聚合反应效率 (2) 设计再循环能力 (3) 高分子材料回收新技术

重点：绿色化学原理

难点：设计再循环能力规律

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程采用讲授为主，启发与讨论相结合的方式，课后完成一定量习题加以巩固。

(七) 考核方式及成绩评定

试卷考试为主，成绩由卷面成绩与出勤、作业三部分组成。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. Adisa Azapagic, Alan Emsley, Lan Hamerton, 《Polymer, the Environment and Sustainable Development》, John Wiley & Sons Ltd, 2003.

2. 陈占勋编著《废旧高分子材料资源及综合利用》，化学工业出版社，2005年，第一版。

3. Odian G, 《Principles of Polymerization》, John Wiley & Son Inc. 2004年，第四版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	高分子材料的战略性问题	2	2			
2	高分子材料应用	4	4			
3	环境中的高分子材料资源	4	4			
4	高分子材料分离与回收技术	4	4			
5	高分子再循环的社会、法律及环境因素	6	6			
6	高分子材料的生命周期	4	4			
7	再循环对环境的影响	4	4			

8	可持续发展新技术	2	2			
9	机动	2	2			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

高分子材料成型与加工

（一）基本信息

中文课程名称：高分子材料成型与加工

英文课程名称：Polymer Materials Processing

课程编号：0203013

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学、应用化学、高分子材料与工程专业

先修课程：《有机化学》、《高分子化学》、《高分子物理》

开课系（教研部）：材料化学

执笔：董永全

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学、应用化学、高分子材料与工程及有关各专业学生必修的一门工程技术基础课，其主要任务是介绍高分子材料的合成、成型加工中所涉及的加工成型方法：压制成型、挤出成型、注射成型、压延成型、二次成型和其他成型工艺，以及成型加工过程中所使用的添加剂、加工改性方法等基础知识。培养学生运用高分子材料合成、改性、加工成型和应用等方面的基础理论分析和解决高分子材料加工过程中的各种实际问题的能力。通过单独设课，强化理科学生的工程思维和工程观点，以达到培养厚基础、宽口径的人才的目的。

（二）课程的性质和地位

本课程是材料化学、应用化学、高分子材料与工程及有关各专业学生必修的一门工程技术基础课，本课程的先修课程为《有机化学》、《高分子化学》、《高分子物理》，相关课程为《聚合物加工工程》。

（三）教学目标

其主要任务是介绍高分子材料的合成、成型加工中所涉及的加工成型方法：压制成型、挤出成型、注射成型、压延成型、二次成型和其他成型工艺，以及成型加工过程中所使用的添加剂、加工改性方法等基础知识。培养学生运用高分子材料合成、改性、加工成型和应用等方面的基础理论分析和解决高分子材料加工过程中的各种实际问题的能力。通过单独设课，强化理科学生的工程思维和工程观点，以达到培养厚基础、宽口径的人才的目的。

（四）教学内容

2. 绪论

（1）高分子材料、高分子材料成型加工、（2）高分子材料特征、工程特征、制品性能（3）高分子化合物制造、成型加工、高聚物特性与成型加工关系（4）高分子材料发展历史

重点：高分子材料的制造

难点：高聚物特性与成型加工关系

2. 高分子材料学

（1）高分子化合物（2）影响高分子材料性能的化学因素（3）影响高分子材料性能的物理因素（4）聚合物改性对高分子材料性能的影响（5）高分子材料的环境问题

重点：聚合物改性方法及对材料性能的影响

难点：影响高分子材料性能的物理因素

3. 添加剂

(1) 稳定剂 (2) 增塑剂 (3) 润滑剂 (4) 交联剂及相关添加剂 (5) 填充剂 (6) 其他添加剂

重点: 交联剂及相关添加剂

难点: 交联机理

4. 高分子材料制品设计和配方设计

(1) 高分子材料制品设计 (2) 高分子材料配方设计

重点: 高分子材料配方设计

难点: 配方设计实验方法

5. 聚物流变学基础

(1) 聚合物熔体的流动 (2) 聚物流体的奇异流变现象 (3) 聚合物熔体剪切黏度的影响因素 (4) 聚物流变性能测定 (5) 聚合物熔体的压力流动

重点: 聚物流变性能测定

难点: 聚合物熔体流动类型

6. 高分子材料混合与制备

(1) 混合与分散 (2) 混合设备 (3) 橡胶的塑炼与混炼 (4) 塑料的混合与塑化
(5) 聚合物溶液、分散体和胶乳的配制 (6) 聚合物共混

重点: 橡胶的塑炼与混炼、塑料的混合与塑化

难点: 聚合物共混

7. 压制成型

(1) 热固性塑料的模压成型 (2) 橡胶制品的模型硫化 (3) 复合材料压制成型

重点: 橡胶制品的模型硫化、复合材料压制成型

难点: 热固性塑料的模压成型

8. 挤出成型

(1) 挤出成型设备 (2) 挤出成型原理 (3) 挤出成型工艺 (4) 橡胶的压出 (5) 合成纤维的挤出熔融纺丝 (6) 热固性塑料挤出 (7) 双螺杆挤出及反应挤出

重点: 挤出成型设备、原理和工艺

难点: 挤出成型原理

9. 注射成型

(1) 注射机的结构与分类 (2) 注射过程原理 (3) 注射成型工艺及工艺条件 (4) 橡胶注射成型
(5) 热固性塑料注射成型 (6) 反应注射成型

重点: 注射机、注射过程原理、注射成型工艺及工艺条件

难点: 注射过程原理

10. 压延成型

(1) 压延设备 (2) 压延成型原理 (3) 压延成型工艺 (4) 影响压延制品质量的因素 (5) 橡胶的压延

重点: 压延设备、压延原理、压延成型工艺

难点: 压延原理

11. 二次成型

(1) 二次成型原理 (2) 中空吹塑成型 (3) 拉幅薄膜成型 (4) 热成型 (5) 合成纤维的拉伸

重点: 二次成型的原理、几种二次成型方法

难点: 二次成型的原理

12. 其他成型工艺

(1) 铸塑成型 (2) 泡沫材料成型 (3) 冷压烧结成型 (4) 胶乳制品成型 (5) 溶液纺丝 (6) 静电纺丝

重点：铸塑成型、冷压烧结成型、溶液纺丝

难点：每一种成型方法对应的原理

(五) 实践教学安排

高分子材料加工设备的认识实习

组织学生参观环化学院的溶液纺丝机、材料学院和航空制造学院的开炼机、密炼机、压延机、挤出机、注射机、液压成型机和复合材料成型机等认识环节，增加学生对高分子材料成型加工设备的认识。

项目编号	实 验 项 目	实验学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	溶液纺丝机	2	演示性	选修	10
2	开炼机	2	演示性	选修	10
3	密炼机	2	演示性	选修	10
4	压延机	2	演示性	选修	10
5	挤出机	2	演示性	选修	10
6	注射机	2	演示性	选修	10
7	液压成型机	2	演示性	选修	10
8	复合材料成型机	2	演示性	选修	10
合 计		2	必修学时：0 选修学时：2		

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学采用传授式教学方法，重点是目前市场商品的高分子材料制品所采用的加工方法结合教材中的相关内容进行教学，注重理论和实际应用的结合，增加学生对高分子材料加工方法的认识。

习题主要是完成课后作业和查阅相关文献资料。

(七) 考核方式及成绩评定

以平时成绩（30%）（包括作业、到课情况、课堂纪律等）与期末考试（70%）综合进行评定。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 唐松超主编《高分子材料成型加工》（第三版），中国轻工业出版社，2015 年版。
2. 温变英主编《高分子材料与加工》，中国轻工业出版社，2011 年版。
3. 申开智主编《塑料成型模具》（第二版），中国轻工业出版社，2006 年版。
4. 吴崇峰主编《模具 CAD/CAE/CAM》（第二版），中国轻工业出版社，2005 年版。

(九) 学时分配

章节序号	教 学 内 容	学时分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其它实践
1	绪论	1	1			
2	高分子材料学	2	2			

3	添加剂	1	1			
4	高分子材料制品设计和配方设计	2	2			
5	聚合物流变学基础	2	2			
6	高分子材料混合与制备	2	2		2	
7	压制成型	4	4			
8	挤出成型	4	4			
9	注射成型	4	4			
10	压延成型	4	4			
11	二次成型	2	2			
12	其他成型工艺	4	2			2
合 计		32	30			2

有机结构分析

（一）基本信息

中文课程名称：有机结构分析

英文课程名称：Organic Structural Analysis

课程编号：020314

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：有机化学

开课系（教研部）：材料化学

执笔：秦元成

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学专业的选修课。有机物结构分析法是化合物结构鉴定的分析方法在有机化学和高分子化学研究中起着极为重要的作用。近 50 年来，紫外光谱，红外光谱，核磁共振，有机质谱波谱方法被用于有机化合物的结构鉴定，广泛地应用在有机化学、材料化学、药理学、临床医学等各个领域。从这些方法得到的各种相互补充的结构信息为有机物结构鉴定提供了可靠的依据。本课程除讲述波谱学理论以外，更侧重于有机化合物的结构与其谱图特征信息之间的关系及波谱法在有机化合物结构鉴定中的应用。本课程是在有机化学和分析化学课程的基础上建立起来的，必须在学完这些课程基础上学习该课程。

通过本课程的教学，使材料化学专业的学生掌握有机波谱基本知识和基本理论引导学生理论联系实际，掌握一定的识谱技术，及对各种现代波谱分析技术有较全面的了解；具有一定的运用各种波谱信息与分子结构的关系对样品进行结构解析的能力，为今后从事化学领域的各项工作奠定基础。

（二）课程的性质和地位

本课程是材料化学专业的选修课。有机物结构分析法是化合物结构鉴定的分析方法在有机化学和高分子化学研究中起着极为重要的作用。近 50 年来，紫外光谱，红外光谱，核磁共振，有机质谱波谱方法被用于有机化合物的结构鉴定，广泛地应用在有机化学、材料化学、药理学、临床医学等各个领域。从这些方法得到的各种相互补充的结构信息为有机物结构鉴定提供了可靠的依据。本课程除讲述波谱学理论以外，更侧重于有机化合物的结构与其谱图特征信息之间的关系及波谱法在有机化合物结构鉴定中的应用。本课程是在有机化学和分析化学课程的基础上建立起来的，必须在学完这些课程基础上学习该课程。

（三）教学目标

通过本课程的教学，使材料化学专业的学生掌握有机波谱基本知识和基本理论引导学生理论联系实际，掌握一定的识谱技术，及对各种现代波谱分析技术有较全面的了解；具有一定的运用各种波谱信息与分子结构的关系对样品进行结构解析的能力，为今后从事化学领域的各项工作奠定基础。

（四）教学内容

1. 有机质谱

（1）有机质谱的基本知识（2）离子源（3）质量分析器（4）分子量的确定（5）分子式的确定（6）有机质谱中的裂解反应（7）有机化合物的质谱（8）亚稳离子（9）色质联用和串联质谱（10）质谱在有机化学中的应用

重点：质谱在有机化学中的应用

难点：分子量的确定

2. 核磁共振氢谱

(1) 核磁共振的基本原理 (2) 脉冲傅立叶变换核磁共振仪 (3) 化学位移 (4) 偶合常数 (5) 常见官能团的一些复杂图谱 (6) 辅助谱图解析方法 (7) 核磁共振与反应动力学现象 (8) 核磁共振氢谱解析

重点：核磁共振氢谱解析

难点：常见官能团的一些复杂图谱

3. 核磁共振碳谱

(1) 碳谱的特点 (2) ^{13}C NMR 实验方法 (3) ^{13}C NMR 去偶技术 (4) ^{13}C 化学位移的影响因素 (5) 各类碳核的化学位移 (6) 碳谱中的偶合常数 (7) 碳原子级数的确定 (8) 弛豫 (9) ^{13}C NMR 谱图解析

重点： ^{13}C NMR 谱图解析

难点： ^{13}C 化学位移的影响因素

4. 二维核磁共振谱

(1) 概述 (2) 二维 J 分解谱 (3) 二维相关谱 (4) 二维接力相关谱 (5) 总相关谱 (6) 二给 INADEQUATE 谱 (7) 二给 NOE 谱 (8) 脉冲梯度场 (9) 二维核磁共振谱的解析

重点：二维核磁共振谱的解析

难点：二给 INADEQUATE 谱

5. 红外光谱和拉曼光谱

(1) 红外光谱的基本原理 (2) 红外光谱仪 (3) 试样的制备 (4) 红外谱图的峰数、峰位与峰强 (5) 有机化合物基团的红外特征吸收 (6) 影响基团吸收位置的因素 (7) 红外光谱在结构分析中的应用 (8) 拉曼光谱

重点：有机化合物基团的红外特征吸收

难点：影响基团吸收位置的因素

6. 紫外光谱

(1) 紫外光谱的基本原理 (2) 紫外光谱仪 (3) 紫外光谱的影响因素 (4) 非共轭有机化合物的紫外光谱

重点：紫外光谱的影响因素

难点：非共轭有机化合物的紫外光谱

(五) 实践教学安排

无。

(六) 教学方法与习题要求

以课程讲授法，并结合实例阐明谱图解析和化合物的结构推导，采用启发式、讨论式、案例式、研究式教学方法等；通过一定量的习题使学生进一步掌握理解有机功能材料基本内容和原理，巩固所学知识。

(七) 考核方式及成绩评定

总成绩 100 分，60 分及格。期末考核采用试卷笔试的形式。总评成绩包括平时成绩（作业、小论文、课堂表现、考勤）和期末成绩，平时成绩占 30%，期末成绩占 70%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 薛松主编：《有机结构分析》[M]，合肥，中国科学技术大学出版社，2005 年，第 1 版。
2. 宁永成主编：《有机化合物结构鉴定与有机波谱学》[M]，北京，科学出版社，2000 年，第 2 版。
3. 赵瑶兴，孙祥玉等编著：《有机分子结构光谱鉴定》[M]，北京，科学出版社，2010 年，第 2 版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	有机质谱	4	4			
2	核磁共振氢谱	8	8			
3	核磁共振碳谱	8	8			
4	二维核磁共振谱	4	4			
5	红外光谱和拉曼光谱	4	4			
6	紫外光谱	4	4			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

无

无机功能材料

（一）基本信息

中文课程名称： 无机功能材料

英文课程名称： Inorganic Functional Materials

课程编号： 020315

学分： 2

学时： 32

适用专业： 四年制本科材料化学专业

先修课程： 大学物理、物理化学、结构化学、无机化学

开课系（教研部）： 材料化学

执笔： 刘元隆

审核： 钟荣

课程简介： 本课程为材料化学专业稀土材料方向高年级本科学生开设的一门专业任选课，在学完公共课和专业基础课后学习本课程，课程的理论基础为大学物理、物理化学、结构化学、无机化学。通过本课程的学习，使学生了解常见无机功能材料的组成、结构、性能、应用及制备。为今后从事材料化学相关领域的工作打下基础。通过各教学环节，培养学生的自学能力和创新思维能力，提高学生分析问题和综合解决实际问题的能力。

（二）课程的性质和地位

本课程为材料化学专业稀土材料方向高年级本科学生开设的一门专业任选课，在学完公共课和专业基础课后学习本课程，课程的理论基础为大学物理、物理化学、结构化学、无机化学。

（三）教学目标

通过本课程的学习，使学生了解常见无机功能材料的组成、结构、性能、应用及制备。为今后从事材料化学相关领域的工作打下基础。通过各教学环节，培养学生的自学能力和创新思维能力，提高学生分析问题和综合解决实际问题的能力。

（四）教学内容

1. 绪言

（1）材料发展新阶段 （2）无机功能材料的特点及分类 （3）无机功能材料的应用与发展

2. 半导体材料

（1）半导体材料及其物理基础 （2）元素半导体材料 （3）化合物半导体材料 （4）非晶态半导体材料 （5）半导体材料的应用

重点：半导体中电子的状态和能带;典型半导体材料的应用

难点：半导体中电子的状态和能带

3. 超导材料

（1）概述 （2）超导材料的基本性质 （3）超导材料的类型 （4）超导隧道效应 （5）超导材料的应用

重点：超导材料的基本性质，超导材料的应用

难点：超导隧道效应

4. 光学材料

（1）概述 （2）发光材料 （3）光学晶体 （4）光学玻璃 （5）光纤

重点：场致发光的机理，光纤传递信息的原理

难点：场致发光的机理

5. 激光材料

(1) 概述 (2) 激活离子 (3) 基质材料 (4) 激光玻璃 (5) 激光晶体

重点：半导体激光材料

难点：激光产生的机理

6. 磁性材料

(1) 物质的磁性与磁性材料 (2) 软磁材料 (3) 永磁材料 (4) 磁记录介质材料

重点：固体的磁学性能

难点：铁磁性的理论基础

7. 功能陶瓷材料

(1) 概述 (2) 绝缘陶瓷材料 (3) 介电铁电陶瓷材料 (4) 半导体陶瓷材料 (5) 气敏陶瓷材料 (6) 生物陶瓷材料

重点：介电铁电陶瓷材料，半导体陶瓷材料，气敏陶瓷材料

难点：固体的介电特性

8. 纳米材料

(1) 概述 (2) 纳米材料的特征 (3) 纳米材料的制备 (4) 纳米材料的应用

重点：纳米材料的结构与性能，纳米材料的制备

难点：纳米材料的结构与性能

9. 形状记忆合金

(1) 概述 (2) 形状记忆原理 (3) 形状记忆合金材料 (4) 形状记忆材料的应用磁性薄膜

重点：形状记忆原理及其应用

难点：形状记忆原理

10. 功能晶体材料

(1) 光学晶体 (2) 非线性光学晶体 (3) 激光晶体 (4) 电光和光折变晶体

(5) 其他交互效应功能晶体

重点：功能晶体材料的原理

难点：结构与性能的关系

11. 其他功能材料

(1) 储氢材料 (2) 非晶态合金 (3) 功能转换材料 (4) C₆₀ 材料

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程主要采用启发式讲授，同时配以计算机多媒体教学。但兼有讨论和研究式教学。本课程要求完成课外书面作业 10~20 道题。教师作业批改量按学校有关制度执行。

(七) 考核方式及成绩评定

总成绩 100 分，60 分及格。平时课堂提问、课堂纪律、课外作业按总成绩 30% 计算，期终考试采用笔试按总成绩 70% 计算。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 殷景华 王雅珍 鞠刚，功能材料概论，哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，1999

2. 国家自然科学基金委员会编著，《无机非金属材料科学》（自然科学学科发展战略调研报告），

上海：上海科学出版社，1997

3. 马如璋 蒋民华 徐祖雄，功能材料学概论，北京：冶金工业出版社，1999

4. 贡长生，新型功能材料，北京：化学工业出版社，2001

5. 《功能材料》，《材料导报》，中文期

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪言	1	1			
2	半导体材料	4	4			
3	超导材料	3	3			
4	磁性材料	4	4			
5	光学材料	3	3			
6	激光材料	2	2			
7	功能陶瓷材料	4	4			
8	纳米材料	2	2			
9	形状记忆合金	2	2			
10	功能晶体材料	3	3			
11	其他功能材料	4	4			
合 计		32	32			2

(十) 其他必要的说明

无

太阳能电池材料

（一）基本信息

中文课程名称：太阳能电池材料

英文课程名称：Solar Cell Materials

课程编号：020316

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：物理化学、材料科学导论

开课系（教研部）：材料化学

执笔：傅毛生

审核：钟荣

课程简介：太阳能电池材料是针对材料化学专业资源能源材料方向高年级本科学生开设的一门专业选修课程。

本课程是学生在学完了物理化学、材料科学导论等主要专业基础课程之后，进一步拓宽专业知识而开设的课程。该课程力求理论联系实际、介绍太阳能电池材料的组成、制备工艺、作用原理和在光电技术领域的应用，使学生了解太阳能电池材料的进展及研究前沿水平。

（二）课程的性质和地位

太阳能电池材料是针对材料化学专业资源能源材料方向高年级本科学生开设的一门专业选修课程。

本课程是学生在学完了物理化学、材料科学导论等主要专业基础课程之后，进一步拓宽专业知识而开设的课程。该课程力求理论联系实际、介绍太阳能电池材料的组成、制备工艺、作用原理和在光电技术领域的应用，使学生了解太阳能电池材料的进展及研究前沿水平。

（三）教学目标

本课程的教学目的主要是让学生掌握太阳能电池材料的组成、制备工艺、作用原理和在光电技术领域的应用，掌握太阳能电池材料的发展状况。在课程教学的整个过程中，注重基础理论与生产实际相联系，反映材料科学领域前沿的新概念、新知识、新技术和新工艺，注意培养学生辩证唯物主义的思维方法和世界观，要求学生掌握太阳能电池材料的组成和作用原理的基础知识和掌握太阳能电池材料制备工艺与方法以及应用领域。

（四）教学内容

1. 太阳能和光电转换

（1）太阳能简介 （2）太阳能电池的定义与分类 （3）太阳能电池的历史发展

2. 太阳能光电材料及物理基础

（1）能带理论 （2）本征半导体 （3）非本征半导体

（4）p-n 结 （5）金属-半导体接触和 MIS 结构 （6）光生伏特效应

重点：能带理论、本征半导体、非本征半导体等概念；MIS 结构；光生伏特效应理论。

难点：能带理论理论与光生伏特效应。

3. 太阳电池的结构和制备

（1）太阳电池的结构和光电转换效率 （2）晶体硅太阳电池 （3）薄膜太阳电池

重点：太阳电池的结构和光电转换效率；晶体硅太阳电池和薄膜太阳电池的制备工艺

难点：晶体硅太阳电池和薄膜太阳电池的制备工艺。

4. 单晶硅材料

- (1) 太阳能电池用硅材料 (2) 区熔单晶硅
- (3) 直拉单晶硅 (4) 硅晶片加工

重点：单晶硅、多晶硅等概念；单晶硅的制备方法

难点：单晶硅的制备工艺.

5. 直拉单晶硅中的杂质和位错

- (1) 直拉单晶硅中的氧 (2) 直拉单晶硅中的碳
- (3) 直拉单晶硅中的金属杂质 (4) 直拉单晶硅中的位错

重点：直拉单晶硅中的杂质的种类和影响；直拉单晶硅中的位错影响

难点：直拉单晶硅中的位错.

6. 铸造多晶硅

- (1) 铸造多晶硅的制备工艺 (2) 铸造多晶硅的晶体生长

重点：铸造多晶硅的制备工艺和晶体生长

难点：晶体生长.

7. 铸造多晶硅中的杂质和缺陷

- (1) 无机杂质 (2) 金属杂质 (3) 晶界 (4) 位错

重点：铸造多晶硅中的杂质和缺陷的种类以及性能影响

难点：杂质和缺陷的性能影响.

8. 带硅材料

- (1) 制备 (2) 带硅生长 (3) 缺陷和杂质 (4) 氢钝化和吸杂

重点：带硅材料的制备方法和生长；带硅材料的缺陷和杂质

难点：带硅材料的氢钝化和吸杂.

9. 非晶硅薄膜

- (1) 非晶硅薄膜的性质 (2) 等离子体化学气相沉积法制备 (3) 非晶硅薄膜的掺杂及氢
- (4) 非晶硅薄膜中的光致衰减 (5) 非晶硅合金薄膜

重点：非晶硅薄膜的性质与制备方法；非晶硅薄膜的掺杂及氢

难点：非晶硅薄膜中的光致衰减

10. 多晶硅薄膜

- (1) 多晶硅薄膜的基本性质 (2) 化学气相沉积法制备 (3) 非晶硅晶化制备

重点：多晶硅薄膜的基本性质

难点：化学气相沉积法制备；非晶硅晶化制备

11. GaAs 半导体材料

- (1) GaAs 材料的基本性质和太阳能电池 (2) GaAs 体或薄膜单晶材料的制备
- (3) GaAs 晶体中的杂质 (4) GaAs 晶体中的缺陷

重点：GaAs 材料的基本性质；GaAs 晶体中的杂质和缺陷

难点：GaAs 体或薄膜单晶材料的制备

12. CdTe 和 CdS 薄膜材料

- (1) CdTe 材料的基本性质和太阳能电池 (2) CdTe 薄膜材料的制备
- (3) CdS 薄膜材料的性质与制备

重点：CdTe 材料的基本性质；CdS 薄膜材料的性质

难点：CdTe 和 CdS 薄膜材料的制备

13. CuInSe₂ (CuInS₂) 薄膜材料

- (1) CuInSe₂ 材料的性质和太阳能电池 (2) CuInSe₂ 薄膜材料的制备
- (3) CuInS₂ 材料的性质和太阳能电池 (4) CuInS₂ 薄膜材料的制备

重点: CuInSe_2 和 CuInS_2 材料的性质和太阳电池

难点: CuInSe_2 和 CuInS_2 薄膜材料的制备

14. 有机太阳能电池

(1) 有机太阳能电池的定义和分类 (2) 有机肖特基太阳能电池

(3) 有机 p-n 异质结太阳能电池 (4) 染料敏化太阳能电池

重点: 有机肖特基太阳能电池; 有机 p-n 异质结太阳能电池; 染料敏化太阳能电池。

难点: 有机 p-n 异质结太阳能电池、染料敏化太阳能电池。

15. 塑料太阳能电池

(1) 塑料太阳能电池简介 (2) 塑料太阳能电池基本原理

(3) 塑料太阳电池器件 (4) 塑料太阳能电池中的聚合物

(5) 聚合物/C60 复合体系太阳能电池 (6) 碳纳米管在塑料太阳能电池中的应用

重点: 塑料太阳能电池基本原理、聚合物/C60 复合体系太阳能电池。

难点: 聚合物/C60 复合体系太阳能电池。

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学所采用的主要教学方法为: 启发式、课堂讨论式、讲座式, 注重创新创业意识培养;

使用的现代化教学手段为: 多媒体, powerpoint 幻灯片;

习题要求: 每章习题为查找 1-2 篇相关文献, 了解前沿理论和技术

(七) 考核方式及成绩评定

考核方式: 开卷考试与课题小论文相结合

成绩评定: 平时成绩占 20-30%, 小论文成绩占 20-30%,

期末成绩占 40-60%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 杨德仁编:《太阳电池材料》, 化学工业出版社, 2008 年

2. 张正华、李陵岚、叶楚平、杨平华编:《有机太阳电池与塑料太阳电池》, 化学工业出版社, 2006 年

3. 赵争鸣、刘建政、孙晓瑛、袁立强编:《太阳能光伏发电及其应用》, 科学出版社, 2008 年

4. 杨术明编:《染料敏化纳米晶太阳能电池》, 郑州大学出版社, 2007 年

5. 近期的各类期刊、杂志如:《功能材料》、《材料导报》、《材料科学与工程》等。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	太阳能光电材料及物理基础	2	2			
3	太阳电池的结构和制备	2	2			
4	单晶硅材料	2	2			
5	直拉单晶硅中的杂质和位错	2	2			
6	铸造多晶硅	2	2			
7	铸造多晶硅中的杂质和缺陷	2	2			
8	带硅材料	2	2			

9	非晶硅薄膜	2	2			
10	多晶硅薄膜	2	2			
11	GaAs 半导体材料	2	2			
12	CdTe 和 CdS 薄膜材料	2	2			
13	CuInSe2 (CuInS2) 薄膜材料	2	2			
14	有机太阳能电池	2	2			
15	塑料太阳能电池	4	4			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

无

清洁能源材料与技术

（一）基本信息

中文课程名称：清洁能源材料与技术

英文课程名称：Clean Energy Materials and Technology

课程编号：020318

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学专业

先修课程：有机化学、无机化学

开课系（教研部）：材料化学系

执笔：周丹

审核：钟荣

课程简介：清洁能源材料与技术是针对材料化学专业能源与资源材料(光伏稀土)高年级本科学生开设的一门专业选修课程。

（二）课程的性质和地位

清洁能源材料与技术是针对材料化学专业资源能源材料高年级本科学生开设的一门专业选修课程。

本课程是学生在学完了有机化学、物理化学等主要专业基础课程之后，进一步拓宽专业知识，与时代接轨，满足实际需求，弥补资源匮乏，环境污染严重而开设的课程。该课程力求理论联系实际、反映清洁能源材料与技术的前沿水平，介绍清洁能源材料的种类、理论原理、和应用情况。通过本课程的学习，使学生了解清洁能源材料的进展以及清洁能源材料在光电技术领域的应用，掌握清洁能源材料的基本使用方法和原理，使学生获得一定的创新意识，创新能力，为以后创新创业开发新能源奠定基础。

（三）教学目标

本课程的教学目的主要是让学生掌握清洁能源材料的种类、理论原理、基本使用方法和实际应用情况。使学生了解清洁能源材料的进展以及清洁能源材料在光电技术领域的应用。

本课程要求学生从理论上掌握掌握清洁能源材料的理论基础；掌握清洁能源材料制备的途径与方法；通过对典型清洁能源材料制备实例的学习，学会如何设计实验研究方案等。通过该课程的学习能初步承担和开展清洁能源材料的理论与实践的研究工作。

（四）教学内容

第1章 概论

（1）清洁能源开发的目的及背景 （2）清洁能源的种类及开发手段

重点:开发清洁能源的目的及背景

难点: 清洁能源的开发

第2章 洁净煤技术

（1）煤炭加工 （2）煤炭洁净燃烧和发电技术 （3）煤炭转化技术 （4）污染控制和资源再利用技术

重点: 煤的提取

难点: 洁净煤的提取

第3章 太阳能热利用及太阳能电池

(1) 煤炭加工太阳能电池的原理及发展历程 (2) 太阳能电池的结构及分类 (3) 太阳能电池的结构及性能优化

重点: 太阳能电池的原理, 太阳能电池的分类及结构。界面层的作用及种类。如何提高太阳能电池的能量转换效率。太阳能电池活性层和界面层的设计及优化。

难点: 太阳能电池活性层和界面层的设计及优化。

第4章 海洋能

(1) 世界海洋能发展现状 (2) 中国海洋能发展 (3) 海水温差能发电 (4) 海水温差能的综合利用 (5) 海水盐差能发电 (6) 潮汐发电 (7) 波浪能发电 (8) 海水提取铀

重点: 海洋能的开发及利用

难点: 海洋能的开发及利用

第5章 风能

(1) 风能的特点 (2) 风力发电的价值分析 (3) 风能地板辐射采暖系统 (4) 风能建筑一体化 (5) 风力发电机组的关键材料

重点: 风能的原理开发与利用

难点: 风能的开发与利用

第6章 地热能

(1) 地热发电 (2) 地热水的直接利用 (3) 地热流体的物理化学性质 (4) 西藏羊八井地热发电 (5) 地热能的前景

重点: 地热能的形成原理、分布及应用

难点: 地热能的应用

第7章 生物质能

(1) 生物质能的分类 (2) 生物质能利用现状 (3) 生物质能的开发技术

重点: 生物质能的概述、背景及应用

难点: 生物质能的原理及应用

第8章 氢能与燃料电池

(1) 氢的制取 (2) 储氢材料

重点: 氢能与燃料电池的原理及应用

难点: 氢的纯化及储存, 燃料电池的原理及分类

第9章 新型锂离子电池及材料

(1) 锂离子电池工作原理 (2) 锂离子电池的发展趋势 (3) 锂离子二次电池负极材料 (4) 锂离子二次电池正极材料 (5) 电解质和隔膜 (6) 安全性问题 (7) 锂-硫电池 (8) 锂空气电池

重点: 锂离子电池的原理, 结构与性能的关系

难点: 结构与性能的关系

第10章 核能与核材料

(1) 核能发展简史 (2) 主要的商用反应堆 (3) 快堆 (4) 高温气冷堆 (5) 燃料循环 (6) 聚变反应堆及材料

重点：核反应堆的原理及种类

难点：核能发电的原理及应用

第 11 章 核电池技术与材料

(1) 核电池的发展 (2) 核电池分类 (3) 核电池用材料 (4) 核电池的应用

(5) 核电池的发展趋势

重难点：核电池的材料及应用

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程的内容较广，本课程教学主要采用案例式、启发式、探究式、讨论式和学生自学等教学方法。

(七) 考核方式及成绩评定

总成绩 100 分，60 分及格。平时课堂提问、课堂抢答、课堂纪律、课外作业按总成绩 30% 计算。

期末考核采用**考查**的形式，按总成绩 70% 计算。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 梁彤祥, 王莉. 清洁能源材料与技术[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2012 年.

2. 艾德生, 高喆. 新能源材料: 基础与应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010 年.

3. 翟秀静, 刘奎仁, 韩庆. 高等学校教材·新能源技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010 年.

4. 李永舫, 何有军, 周伟. 聚合物太阳能电池材料和器件[M]. 北京: 化学工业出版社, 2013 年.

5. 近期的各类期刊、杂志如: 《Science》、《Nature》、《材料导报》、《材料科学与工程》等。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	概论	2	2			
2	洁净煤技术	1	1			
3	太阳能热利用及有机太阳能电池	10	10			
4	海洋能	1	1			
5	风能	2	2			
6	地热能	2	2			
7	生物质能	4	4			
8	氢能与燃料电池	3	3			
9	新型锂离子电池及材料	4	4			
10	核能技术与材料	1	1			
11	核电池技术与材料	2	2			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

绿色化学

（一）基本信息

中文课程名称：绿色化工

英文课程名称：Green Chemistry

课程编号：020319

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科环境与化学工程学院材料化学专业

先修课程：《有机化学》

开课系（教研部）：基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、材料科学基础、绿色化学

执笔：钟学明

审核：钟荣

课程简介：本课程是工科四年制本科材料化学专业的专业选修课之一。绿色化学已经成为当前化学研究的前沿，是 21 世纪化学发展的重要方向。绿色化学是一门新兴的多学科交叉渗透学科，是化学、化工类专门人才拓宽知识面的重要选修课。绿色化学体现了科学发展观，是减少资源消耗、实现循环经济和经济的可持续发展的科学基础。本课程在基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、材料科学基础等课程的基础上开设的专业课。

介绍绿色化学的定义和发展历史，新型催化剂的开发与提高反应的原子经济性，催化剂与环境污染反应的关系，超临界二氧化碳实际应用的技术和经济性。通过本课程的学习，使学生掌握绿色化学与化工的基本概念、基本原理，了解化学、化工生产中的资源与能源合理利用及生态环境可持续性发展间的关系，达到开阔视野，拓宽知识面，便于学生从整体上认识化学学科，树立既保护环境又推动工业生产发展的新观念。同时使学生及时了解最新最热门的科学成果的研究进展以及国内外发展状况，为成为知识渊博、研究方向明确的高素质人才打下基础，并且能够在今后的科研及生产实践中，运用这些规律去分析问题和解决问题。

（二）课程的性质和地位

本课程是工科四年制本科材料化学专业的专业选修课之一。绿色化学已经成为当前化学研究的前沿，是 21 世纪化学发展的重要方向。绿色化学是一门新兴的多学科交叉渗透学科，是化学、化工类专门人才拓宽知识面的重要选修课。绿色化学体现了科学发展观，是减少资源消耗、实现循环经济和经济的可持续发展的科学基础。本课程在基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、材料科学基础等课程的基础上开设的专业课。

（三）教学目标

介绍绿色化学的定义和发展历史，新型催化剂的开发与提高反应的原子经济性，催化剂与环境污染反应的关系，超临界二氧化碳实际应用的技术和经济性。通过本课程的学习，使学生掌握绿色化学与化工的基本概念、基本原理，了解化学、化工生产中的资源与能源合理利用及生态环境可持续性发展间的关系，达到开阔视野，拓宽知识面，便于学生从整体上认识化学学科，树立既保护环境又推动工业

生产发展的新观念。同时使学生及时了解最新最热门的科学技术成果的研究进展以及国内外发展状况，为成为知识渊博、研究方向明确的高素质人才打下基础，并且能够在今后的科研及生产实践中，运用这些规律去分析问题和解决问题。

（四）教学内容

1.绪论

（1）环境问题的产生（2）绿色化学的兴起（3）绿色化学的研究内容和特点（4）绿色化学的发展概况

重点：环境污染、环境自净、绿色化学的特点

难点：环境问题、清洁发展机制

2.化学污染

（1）化学污染物（2）化学污染事件（3）污染临界点

重点：化学污染物、酸雨、有毒化学品、臭氧空洞、温室效应

难点：环境污染物、污染物来源、临界点

3.绿色化学原理

（1）预防（2）原子经济性（3）绿色化学合成（4）设计安全化学产品（5）安全的溶剂和助剂（6）合理使用和节省能源（7）使用可再生原料（8）减少衍生试剂（9）催化作用（10）设计可降解化学品（11）预防污染的现场实时分析（12）使用安全工艺

重点：原料绿色化、原子经济性、原子利用率、绿色化学品、绿色溶剂、自然降解、生物降解、传感材料

难点： E 因子、环境商、生命周期、节能途径、衍生试剂

4.可持续发展

（1）可持续发展（2）清洁生产（3）化学工业的可持续发展

重点：可持续发展、公平性原则、共同性原则、可持续性原则、可持续发展的基本思想、化学工业的可持续发展

难点：零增长发展观、利用自然资源的基本原则、可持续发展战略、

5.循环经济

（1）循环经济的产生背景（2）循环经济的内涵（3）循环经济的基本原则（4）循环经济的实施层面（5）循环经济的特征和优势

重点：宇宙飞船经济理论、循环经济、“3R”原则、工业生态链；

难点：线性经济、可持续消费

6.工业生态学基础

（1）工业生态学概述（2）工业生态学的研究方法（3）工业生态学的应用

重点：生态环境、闭路循环、工业代谢、生命周期、环境效应法、卡伦堡工业生态系统、“宇宙飞船”经济理论

难点：非物质化、非碳化、背包、营救捷径

（五）实践教学安排

无

（六）教学方法与习题要求

本课程教学主要采用启发式和案例式教学方法。每章布置 2~3 道，课后独立完成。习题的批改，按学校的规定执行。对习题中出现的问题进行总结，并且做出讲评。

（七）考核方式及成绩评定

考核方式：用习题、测验和考试为主要方式对学生进行考核。考试方式采用课程论文为主

成绩评定：采用平时成绩与考试成绩相结合的方法评定学生的成绩。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

- 1、李德华. 绿色化学化工导论. 北京：科学技术出版社，2005
- 2、贡长生，张龙. 绿色化学. 武汉：华中科技大学出版社，2008
- 3、闵恩渍，吴巍 编著. 绿色化学与化工. 北京：化学工业出版社，20004.
- 4、仲崇立. 绿色化学导论. 北京：化学工业出版社，2000
- 5、贡长生，张克立. 绿色化学化工实用技术. 北京：化学工业出版社，2002
- 6、沈玉龙，魏利滨、曹文华. 绿色化学. 北京：中国环境科学出版社，2004
- 7、顾国维，何澄. 绿色技术及其应用. 上海：同济大学出版社，1999
- 8、P.T.阿纳斯塔斯，J.C.沃纳，李朝军，王东. 绿色化学理论与应用. 北京：科学出版社，2002

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	化学污染	4	4			
3	绿色化学原理	12	12			
4	可持续发展	6	6			
5	循环经济	4	4			
6	工业生态学基础	4	4			
合 计		32	32			

（十）其他必要的说明

无

环境材料

（一）基本信息

中文课程名称：环境材料

英文课程名称：Ecomaterials

课程编号：020320

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：

开课系（教研部）：材料化学

执笔：戴玉华 谢 宇

审核：钟荣

课程简介：环境材料是材料化学专业的一门必修专业课，本课程主要介绍材料对环境的影响及其评价方法、材料的生态设计与生产原理，及几种常见的环境材料如：天然材料、仿生材料及生态建材等。结合讲授内容传授国内外环境材料的新成就和发展趋势。

（二）课程的性质和地位

环境材料是应用化学、材料化学专业的一门专业方向课，本课程主要介绍材料对环境的影响及其评价方法、材料的生态设计与生产原理，及几种常见的环境材料，其前期课程有无机化学，有机化学等。

（三）教学目标

环境材料学是环境科学与材料科学的交叉学科，本课程的教学目的是使学生对环境材料这门课程的内容有比较深刻的了解，正确理解“环境材料既是一种概念材料，又是一大类具体的物质材料”，了解作为评价材料环境协调性的重要工具的两种方法：生命周期评价及清洁生产审核，培养学生看问题的观念、方法和环境意识，掌握生态材料设计、仿生材料等内容。

（四）教学内容

1. 序言

（1）环境材料的起源和定义

（2）环境材料研究的内容和意义

（3）环境材料研究的现状与发展趋势

2. 材料与环境

（1）材料在国民经济中的作用

（2）材料生产与使用过程中资源和能源的消耗

（3）材料生产与使用过程中污染物的排放

（4）材料生产与使用过程中其它方面的环境影响

3. 材料的环境影响评价

（1）常见的环境指标及其表达方法

（2）材料的环境影响评价与标准

（3）LCA 的技术框架及评价过程

（4）常用的 LCA 评价模型

（5）LCA 的应用举例及其局限性

（6）材料的环境性能数据库

4. 材料的生态设计

（1）材料产业的可持续发展

（2）工业生态学

（3）材料流分析

（4）材料生产的资源效率

（5）材料的生态设计

5. 材料的环境友好制备与合成

- (1) 降低材料环境负荷的技术
- (2) 清洁生产技术

6. 天然材料

- (1) 木材的开发和利用
- (2) 石材的开发和利用
- (3) 其它天然材料的开发和利用

7. 仿生材料

- (1) 仿生材料的环境性能
- (2) 仿生材料的成分、结构和性能
- (3) 仿生材料的制备与应用

8. 绿色包装材料

- (1) 概述
- (2) 包装材料的环境影响及其评价
- (3) 绿色包装材料的设计和加工技术
- (4) 绿色包装材料的开发和利用

9. 生态建材

- (1) 建材与环境
- (2) 生态水泥与混凝土
- (3) 建筑装饰材料
- (4) 环境功能玻璃
- (5) 建筑卫生陶瓷
- (6) 辅助建材和建材化学品
- (7) 固体废弃物在建筑中的应用

10. 环境降解材料

- (1) 概述
- (2) 环境的降解机理
- (3) 生物降解材料的开发和利用

11. 环境工程材料

- (1) 环境净化材料
- (2) 环境修复材料
- (3) 环境替代材料

12. 环境材料与清洁生产

- (1) 清洁生产的基本概念
- (2) 清洁生产的内容
- (3) 实施清洁生产的途径

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学所采用的主要教学方法为：启发式、课堂讨论式、讲座式；

使用的现代化教学手段为：多媒体，powerpoint 幻灯片；

习题要求：每章习题 2 题左右，每次批改 50%-100%

(七) 考核方式及成绩评定

本课程采用考试方式进行考核：闭卷考试或开卷考试

本课程成绩评定办法：平时成绩占 20-30%，期末成绩占 70-80%

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

推荐教材或讲义：

1. 李剑波编，《环境材料导论》，北京：北京大学出版社 2008 年版

2. 翁端主编，《环境材料学》，北京：清华大学出版社，2001 年版。

主要参考书：

1. 山本良一著，王天民译，《环境材料》，北京：化学工业出版社，1997 年版。

2. 王天民主编，《生态环境材料》，天津：天津大学出版社，2000 年版。

3. 洪紫萍，王贵公编著，《生态材料导论》，北京：化学工业出版社，2001 年版
4. 刘江龙著，《环境材料导论》，北京：冶金工业出版社，1999 年版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时分配	其中			
			讲授	讨论	上机	机动
1	绪言	2	2			
2	材料与环境	2	2			
3	材料的环境影响评价	4	2	2		
4	材料的生态设计	4	2	2		
5	材料的环境友好制备和合成	4	2	2		
6	天然材料	2	2			
7	仿生材料	2	2			
8	绿色包装材料	2	2			
9	生态建材	2	2			
10	环境降解材料	2	2			
11	环境工程材料	2	2			
12	环境材料与清洁生产	2	2			
合 计		32	24	6		2

(十) 其他必要的说明

航空材料化学

（一）基本信息

中文课程名称： 航空材料化学

英文课程名称： Aeronautical Materials Chemistry

课程编号： 020321

学分： 2

学时： 32

适用专业： 材料化学

先修课程：

开课系（教研部）： 材料化学

执笔： 陈德志

审核： 钟荣

课程简介： 本课程为四年制本科材料化学专业的专业选修课。本课程主要从化学角度介绍航空材料的类型、制备、以及应用实例。通过本课程的学习，使学生能从化学角度对航空材料有一个较全面的了解和认识；掌握相应的基本知识和原理，为进一步学习专业知识及开展科研工作打好基础。

通过本课程的学习，使学生获得有关航空材料的化学基本理论、基本知识；了解常用航空材料的制备、成分、组织和性能之间的关系；初步具备从化学角度对航空材料进行维护维修的能力。

（二）课程的性质和地位

本课程为四年制本科材料化学专业的专业选修课。本课程主要从化学角度介绍航空材料的类型、制备、以及应用实例。通过本课程的学习，使学生能从化学角度对航空材料有一个较全面的了解和认识；掌握相应的基本知识和原理，为进一步学习专业知识及开展科研工作打好基础。

（三）教学目标

通过本课程的学习，使学生获得有关航空材料的化学基本理论、基本知识；了解常用航空材料的制备、成分、组织和性能之间的关系；初步具备从化学角度对航空材料进行维护维修的能力。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）航空材料的发展和分类（2）航空材料中存在的化学问题

2. 金属与合金材料

（1）金属和合金材料的类型（2）金属和合金材料的制备（3）金属和合金材料的表面处理和防护（4）一些金属和合金材料的应用

重点：金属和合金材料的表面处理和防护

难点：金属和合金材料的表面处理和防护中的化学问题；

2 无机非金属材料

（1）无机非金属材料的类型（2）无机非金属材料的制备（3）航空陶瓷表面改性及其应用

重点：无机非金属材料制备

难点：航空无机陶瓷表面的化学改性

3. 有机高分子材料

(1) 有机高分子材料的类型 (2) 有机高分子材料的制备 (3) 有机高分子材料在航空领域的应用 (4) 有机高分子航空材料的老化与修复

重点：有机高分子航空材料的老化与修复

难点：材料的老化与修复机理

5. 复合材料

(1) 航空复合材料的类型和 (2) 航空复合材料的制备 (3) 航空复合材料的修复 (4) 航空复合材料的发展趋势

重点：航空复合材料的制备及其修复中的化学问题

难点：材料的制备及其修复中的化学问题

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学采用的讨论式、案例式、研究式相结合的教学方法；使用多媒体课件现代化教学手段进行。采用布置家庭作业，网络答疑的方式进行。

(七) 考核方式及成绩评定

采用课后小论文的方式，其中平时占最终考核成绩的 30%，期末考试占最终考核成绩的 70%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 陆峰等著：《航空材料环境试验及表面防护技术》，国防工业出版社，2012 年，第 1 版
2. 曹春晓编著：《材料世界的天之骄子——航空材料》，清华大学出版社/暨南大学出版社，2002 年，第 1 版。
3. 《中国航空材料手册》辑委员会：（第 2 版）第 9 卷.涂料 镀覆层与防锈材料--中国航空材料手册；中国标准出版社；2002 年，第 1 版
4. 张耀良，韩广才编：《航空材料学》，哈尔滨工程大学出版社，2002 年，第 1 版。
5. 徐吉林编：《航空材料概论》，哈尔滨工业大学出版社，2013 年，第 1 版。
6. 康进兴、马康民编：《航空材料学》，国防工业出版社，2012 年，第 1 版

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践

1	绪论	2	2			
2	金属与合金材料	8	8			
3	无机非金属材料	6	6			
4	有机高分子材料	6	6			
5	复合材料	8	8			
6	其他	2	2			
合 计		32	32			

（十）其他必要的说明

专业英语

（一）基本信息

中文课程名称：专业英语

英文课程名称：Specialty English

课程编号：020322

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学专业

先修课程：大学英语、材料科学基础、基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析

开课系（教研部）：材料化学

执笔：董永全

审核：钟荣

课程简介：专业英语是为材料化学专业本科学生开设的一门专业限选课课程。本课程是在学生完成基础英语学习、进行了专业基础知识初步学习的课程之后，提高材料化学专业学生阅读英文专业文献并撰写英语论文的能力而开设的课程，是大学英语学习的重要环节。该课程介绍材料化学专业英语文献的阅读技巧与写作方法，科技英语写作的规范和要求等，使学生掌握英语文献资料的阅读和翻译技巧，以及专业英语论文的写作方法以及注意事项等。

（二）课程的性质和地位

专业英语是为材料化学专业本科学生开设的一门专业限选课课程。

本课程是在学生完成基础英语学习、进行了专业基础知识初步学习的课程之后，提高材料化学专业学生阅读英文专业文献并撰写英语论文的能力而开设的课程，是大学英语学习的重要环节。该课程介绍材料化学专业英语文献的阅读技巧与写作方法，科技英语写作的规范和要求等，使学生掌握英语文献资料的阅读和翻译技巧，以及专业英语论文的写作方法以及注意事项等。本课程在大学英语、材料科学基础、基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析等课程的基础上开设的专业课。

（三）教学目标

通过本课程的学习，学生了解材料化学专业英语文献资料的主要句式，掌握常用材料化学专业英文词汇。借助专业词典能够将有相当难度的英语科技文章译成汉语，每小时不低于 300 个英文单词，理解正确，译文通顺。具备查阅、阅读、翻译、写作材料化学与工程方面英文资料的基本素质。

（四）教学内容

1. Part I Introduction to Materials Science and Engineering

(1) Unit 1 Materials Science and Engineering

(2) Unit 2 Classification of Materials and Modern Materials' Needs

(3) Unit 3 Atomic Structure of Materials

(4) Unit 4 Physical and Chemical Properties of Materials

(5) Unit 5 Mechanical Properties of Materials

①Materials Science and Engineering ②Why Study Materials Science and Engineering ③Classifications and Engineering Materials ④Advanced Materials ⑤Modern Materials Needs ⑥Mechanical Properties of Materials

重点: Materials Science, Materials engineering, Metals, Ceramics, Polymers, Advanced materials, Composite materials, Nonrenewable resources, Recycling technology

难点: Structure, Property

2. Part II Metallic Materials and Alloys

(1) Unit 6 Introduction to Metals and Alloys

(2) Unit 7 Superalloy

(3) Unit 8 Important Characters of Metallic Materials-Malleability, Ductility & Corrosion

① What is a Metal ② What is an Alloy ③ What is an Superalloy ④ Solid Solutions and Intermetallic compound ⑤ Malleability ⑥ Ductility ⑦ Corrosion

重点: Metal and alloy, Superalloy, Layer of electrons, Malleability, Ductility & Corrosion

难点: Solid solution, Intermetallic compound

3. Part III Ceramics

(1) Unit 9 Introduction to Ceramics Materials

(2) Unit 10 Relationship between Microstructure, Processing and Applications

(3) Unit 11 Bioceramics (Part I)

①Definition of Ceramics, Pottery, Cement, Glaze ②Preparation method of Ceramics ③History and Development history of Ceramic Materials ④Relationship between Microstructure, Processing, and Applications ⑤Bioceramics

重点: Properties of ceramic materials, Electrical insulator, Pottery, Cement, Glaze, Preparation method of Ceramics, Relationship between Microstructure, Processing, and Applications

难点: Relationship between Microstructure, Processing, and Applications, Amorphous materials, Refractory materials, Thermal barrier tile

4. Part IV Polymer

(1) Unit 12 Introduction to Polymer

(2) Unit 13 Soft Materials: Polymers and Plastics

(3) Unit 14 Polymers for Food Packaging and Health Systems

①Definition ②Addition Polymerization ③Initiation Reaction ④Propagation Reaction ⑤Termination Reaction ⑥Living Polymerization ⑦Soft materials: Polymer and plastics ⑧Packaging polymer materials ⑨Health system polymer materials

重点: Monomer, Macromolecule, Initiation, Propagation, Termination, Free radical, Configuration, Conformation, Stereoisomer, Crosslink

难点: Combination, Disproportionation, Addition polymerization, Stereoregularity, Copolymer

5. Part V Composites

(1) Unit 15 Introduction of Composites

(2) Unit 16 Properties of Composite Materials

(3) Unit 17 Polymer Nanotechnology: Nanocomposites

①Definition of composites ② Properties of Composite Materials ③ Preparation of Composite Materials ④ Definition of Nanocomposites and their preparation

重点: Definition of Composites, Properties of Composite Materials, Preparation of Composite Materials

难点: Properties of Composite Materials

6. Part VI Nanostructured Materials

(1) Unit 18 Nanotechnology and Nanostructured Materials

(2) Unit 19 Creation of Nanomaterials

(3) Unit 20 Application of Nanostructured Materials

①Categories of Nanostructured Materials ②Factors Controlling the Properties of Nanostructured ③ Creation of Nanomaterials ④ Applications of Nanostructured Materials

重点: Morphology, Nanotechnology, Building blocks, Ligand, Atomic structure, Materials microstructure, Nanostructure, Precipitation, Size effects

难点: Laser beam treatment, Bulk materials, Heterogeneous structure, Synthesis and assembly, Ligand exchange, Nanomanipulation

7. Part VII Biomaterials

(1) Unit 21 Biomaterial: An Introduction

(2) Unit 22 Application of Biocomposites

(3) Unit 23 Biocompatible Dental Materials

① Definition of Biomaterials ② Application of Biomaterials ③ Typical biocompatible Materials

重点: Definition of Biomaterials, Application of Biomaterials

难点: Preparation of Biomaterials

(五) 实践教学安排

无

（六）教学方法与习题要求

本课程教学主要采用启发式和讨论式教学方法。每章布置 3~4 道习题，要求学生独立完成习题。习题类型主要有英译汉、汉译英和问题讨论。习题的批改，按学校的规定执行。对习题中出现的问题进行总结，并且做出讲评。

（七）考核方式及成绩评定

总成绩 100 分，60 分及格。平时课堂提问、课堂纪律、课外作业按总成绩 30% 计算。期末考核采用试卷笔试的形式，按总成绩 70% 计算。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 匡少平编：《材料科学与工程专业英语》（第三版），化学工业出版社，2014 年版。
2. 唐冬雁编：《应用化学专业英语》，哈尔滨工业大学出版社，1999 年，第 1 版。
3. 许庆衍编：《化学化工专业英语》，中国物资出版社，1994 年，第 1 版。

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	Part I Introduction to Materials Science and Engineering	8	8			
2	Part II Metallic Materials and Alloys	4	4			
3	Part III Ceramics	4	4			
4	Part IV Polymer	4	4			
5	Part V Composites	4	4			
6	Part VI Nanostructured Materials	4	4			
7	Part VII Biomaterials	4	4			
合 计		32	32			

文献检索

（一）基本信息

中文课程名称：文献检索

英文课程名称：Document Indexing

课程编号：020323

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学专业

先修课程：专业英语

开课系（教研部）：材料化学系

执笔：周丹

审核：钟荣

课程简介：本课程为四年制本科材料化学专业的专业限选课之一。材料化学文献是人们从事材料化学研究与生产实践的记录和总结，是保留和传播化学知识的载体。通过本课程的学习，可以获取大量的文献信息，从而在较大程度上提高学生的创新创业能力，为以后的创新创业获取更多的文献信息资源。

（二）课程的性质和地位

掌握和研究材料化学文献检索的方法，对于学生提高收集、整理和处理信息的能力，开拓视野，形成合理的知识结构，提高科研水平及情报意识，具有重要的作用。本课程是在基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、材料化学等课程的基础上开设的专业课。

（三）教学目标

通过学习本课程后，学生熟悉科技文献的基本知识和化学文献的分类，熟悉文献检索的基本工具；掌握文献检索的基本方法，能够快速地寻找到解决材料化学课题的信息、技术、方法和方案，为有创新创业想法的学生提高大量的信息及文献资料，同时为继续学习和终生学习打下良好的基础。在科技文献检索方面，具备材料化学技术人员的基本素质。

（四）教学内容

1. 材料化学文献概述

（1）科技文献的作用（2）文献检索的意义（3）科技文献的特点（4）材料化学文献的分类（5）化学文献检索工具（6）文献检索方法（7）文献检索途径（8）文献检索一般步骤

重点：科技文献检索的意义、文献检索方法、文献的分类、文献检索途径

难点：科技文献检索途径

2. 中外文期刊全文数据库

（1）CNKI 数据库的简介及各种检索方式（2）SpringerLink 数据库的简介及各种检索方式（3）万方数据库的简介及检索方式（4）ScienceDirect 数据库的简介及各种检索方式

重点：掌握四大数据库的检索方式

难点：如何利用高级检索及专业检索等提高文献的查准率及查全率

3. 专利文献

（1）专利文献分类（2）专利说明书（3）国际专利分类法（4）化学专利文献的检索渠道（5）中国的专利文献（6）欧洲专利局的专利文献

重点：能够掌握中国国家知识产权局、中国知识产权网、中国专利全文打包下载网站和欧洲专利局的检索途径以及下载方式。能够通过模糊检索和嵌套检索查找专利。

难点：灵活结合以上几种数据库高效地检索出目标的专利文献，尤其是模糊检索和嵌套检索。

4. 化学文摘

(1) 化学文摘简史 (2) 美国化学文摘

重点：关键词索引、普通主题索引、化学物质索引和结构检索

难点：专利索引、期刊索引、关键词索引等

5. 化学文摘

(1) 化学文摘简史 (2) 美国化学文摘 (3) 俄罗斯文摘杂志 (4) 日本科学技术文献速报 (5) 法国文摘通报 (6) 德国化学文摘 (7) 英国化学文摘 (8) 中国的化学文摘

重点：关键词索引、普通主题索引、化学物质索引、索引指南

难点：检索结果分析和优化

6. 主要科技索引（三大检索）

(1) 科学引文索引 (SCI) (2) 工程索引 (EI) (3) 科学技术会议录索引 (ISTP)

重点：检索技巧和检索途径

难点：检索式的编写，检索结果的分析和优化。

(五) 实践教学安排

项目 编号	实 验 项 目	实验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	二次化学文献检索	4	综合性	必修	1
2	三次化学文献检索	2	综合性	必修	1
3	网上化学资源检索	2	综合性	必修	1
合 计		8	必修学时：8 选修学时：0		

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学主要采用案例式、启发式、探究式和讨论式教学方法。布置 2-3 次检索作业，有问题上机现场给予解答，下课前提交检索报告电子版，等下次课提交纸质版检索报告，检索报告批改 1 次。对检索报告中出现的问题进行总结，并且做出讲评。

(七) 考核方式及成绩评定

采用检索报告为主要方式对学生进行考核。平时上课考勤和上课抢答以及平时检索报告成绩成绩与最终检索报告成绩相结合的方法评定学生的成绩。

考核方式：考察， 成绩评定：平时 30%，检索报告 70%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 曾桂生, 汤爱萍, 钟劲茅. 化学文献检索与运用[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2016 年.
2. 王良超, 高丽. 文献检索与利用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2014 年.
3. 花芳. 文献检索与利用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2014 年.

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时	其 中
----	------	----	-----

		分配	讲授	实验	上机	其他实践
1	材料化学文献概述	2	2			
2	词典、手册、百科全书	2	2			
3	中外文期刊全文数据库	9	6		3	
4	专利检索	6	4		2	
6	网络数据库	4	2		2	
7	三大检索	7	6		1	
8	美国化学文摘	2	2			
合 计		32	24		8	

(十) 其他必要的说明

复合材料

（一）基本信息

中文课程名称：复合材料

英文课程名称：Composite Material

课程编号：0203024

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：物理化学、材料化学

开课系（教研部）：材料化学

执笔：吴跃辉

审核：钟荣

课程简介：复合材料是针对材料化学专业高年级学生开设的一门专业任选课。

本课程注重理论与实际相结合，通过简要介绍现代复合材料的发展历程、基本特性、制备方法、工程应用、使用种类以及未来发展趋势，使学生对现代生活中所接触到的各种复合材料的特性和用途有个初步的了解，并对复合材料在高科技、信息社会、工业领域、军事应用以及日常生活等各个方面发挥不可或缺的作用有个概要的认识。

（二）课程的性质和地位

复合材料是针对材料化学专业高年级学生开设的一门专业任选课。本课程是学生在学完了物理化学、材料化学等主要专业基础课程之后，进一步拓宽专业知识而开设的课程，并为学生顺利完成毕业论文（设计）及走向社会提供必要的预备知识。

（三）教学目标

本课程注重理论与实际相结合，通过简要介绍现代复合材料的发展历程、基本特性、制备方法、工程应用、使用种类以及未来发展趋势，使学生对现代生活中所接触到的各种复合材料的特性和用途有个初步的了解，并对复合材料在高科技、信息社会、工业领域、军事应用以及日常生活等各个方面发挥不可或缺的作用有个概要的认识。

（四）教学内容

1.总论

（1）复合材料定义。（2）复合材料的基本性能。（3）复合材料结构设计基础。

重点：描述复合材料性能的一些基本参数。各类复合材料的基本性能；复合材料结构设计基础理论；

难点：比强度、比模量等基本概念。复合材料设计中多级结构的设计理念。

2.复合材料的界面

（1）界面的定义及界面效应。（2）各类复合材料的界面特征。（3）材料的表面处理（表面改性）。

重点：界面效应概念；材料的表面处理；复合材料界面特征。

难点：界面效应及表面改性。

3.复合材料的增强材料

（1）玻璃纤维。（2）碳纤维（3）芳纶纤维（有机纤维）（4）其它纤维

重点：玻璃纤维、碳纤维及芳纶纤维的分类、结构特征、物化性能、基本制备方法及应用领域；其它（特种）纤维如碳化硅纤维、硼纤维、氧化铝纤维基本物化性能及纤维增强材料的一些最新进展。

难点：玻璃纤维、碳纤维及芳纶纤维的结构特征、基本制备方法；

4.复合材料的基体材料

（1）聚合物基复合材料的基体材料（2）金属基复合材料的基体材料（3）无机非金属基复合材料的基体材料

重点：聚合物基复合材料、金属基复合材料及无机非金属基复合材料的基体材料结构与性能。

难点：基体材料的结构。

5.聚合物基复合材料

（1）聚合物基复合材料的种类和性能（2）聚合物基复合材料的成型加工技术（3）聚合物基复合材料的应用

重点：典型聚合物基复合材料的种类及性能特征；聚合物基复合材料的成型加工技术。

难点：溶胶-凝胶（sol-gel）技术。

6.金属基复合材料

（1）金属基复合材料的种类和性能（2）铝基复合材料（3）镍基复合材料（4）钛基复合材料

重点：金属基复合材料的种类和性能；

难点：铝基、镍基及钛基复合材料的结构及性能。

7.陶瓷基复合材料

（1）陶瓷基复合材料的种类和性能（2）陶瓷基复合材料的制备（3）陶瓷基复合材料的应用

重点：典型陶瓷基复合材料特别是纤维增强陶瓷基复合材料、晶须和颗粒增强（韧）陶瓷基复合材料的种类和性能，并了解增强材料的增韧机制。

难点：纤维增强陶瓷基复合材料的性能及制备。

（五）实践教学安排

无

（六）教学方法与习题要求

本课程采用课堂讲授与学生自学相结合的教学方法。做习题是本课程重要的一个教学环节，为了学好这门课程，要求学生在每章学习结束后，独立完成习题量不少于 15 道，教师作业批改量按学校有关制度执行。

（七）考核方式及成绩评定

总成绩 100 分，60 分及格。平时课堂提问、课堂纪律、课外作业按总成绩 30%计算，期末考核采用读书报告的形式，按总成绩 70%计算。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1.王荣国，武卫国，谷万里主编：《复合材料概论》，哈尔滨工业大学出版社，2000。

2.吴人浩主编：《复合材料》，天津大学出版社，2000。

3.贾成厂主编：《陶瓷基复合材料导论》，冶金工业出版社，2002。

4.近期的各类期刊、杂志如：《Science》、《Nature》、《材料导报》、《材料科学与工程》等。

（九）学时分配

序号	教学内容	学时分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	总论	1	1			
2	复合材料的界面	3	3			
3	复合材料的增强材料	6	6			

4	复合材料的基体材料	4	4			
5	聚合物基复合材料	6	6			
6	金属基复合材料	4	4			
7	陶瓷基复合材料	6	6			
8	考试	2				2
	合 计	32	30			

环境化学

（一）基本信息

中文课程名称：环境化学

英文课程名称：Environmental Chemistry

课程编号：0203025

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：

开课系（教研部）：材料化学

执笔：谢宇 戴玉华

审核：钟荣

课程简介：环境化学是利用化学各基础学科的理论知识来探讨和解决与化学相关的环境问题的科学，兼具化学学科的通性，而且比其他任何一门化学分支学科具有内容更为丰富的特点。本课程为四年制本科材料化学专业的专业任选课，其任务是通过学习使学生了解化学物质特别是化学污染物质在大气、水、土壤、生物各环境介质中的迁移转化过程、规律及其防治。

（二）课程的性质和地位

环境化学是利用化学各基础学科的理论知识来探讨和解决与化学相关的环境问题的科学，兼具化学学科的通性，而且比其他任何一门化学分支学科具有内容更为丰富的特点。本课程为四年制本科材料化学专业的专业任选课，其任务是通过学习使学生了解化学物质特别是化学污染物质在大气、水、土壤、生物各环境介质中的迁移转化过程、规律及其防治。

（三）教学目标

通过本课程的学习，学生应了解化学物质在大气、水、土壤、生物各环境介质中的迁移转化过程、机制及规律，掌握环境化学的研究对象、方法和任务。

（四）教学内容

1. 绪论

- （1）人类活动和环境问题；
- （2）环境科学；
- （3）环境化学；
- （4）环境系统和人类活动；
- （5）环境意识。

2. 大气环境化学

- （1）大气圈和大气化学；
- （2）对流层化学；
- （3）酸沉降；

-
- (4) 大气颗粒物;
 - (5) 平流层臭氧;
 - (6) 温室效应;
 - (7) 人居环境。

3. 水环境化学

- (1) 水环境;
- (2) 水化学;
- (3) 水体主要污染物及治理;
- (4) 膜化学原理在水处理中的应用;
- (5) 水体中污染物的迁移转化。

4. 土壤环境化学

- (1) 土壤的组成和性质;
- (2) 土壤环境的污染;
- (3) 土壤重金属污染化学;
- (4) 化学农药在土壤中的迁移转化;
- (5) 化学肥料在土壤环境中的行为;
- (6) 固体废物及其对土壤的污染;
- (7) 土壤污染的防治。

5. 环境化学其他专题

- (1) 资源与工业生态;
- (2) 环境生物化学;
- (3) 有毒物化学。

重点: 影响环境质量的主要化学污染物质的环境行为的防治机理。

难点: 化学污染物质在环境中的来源、迁移、转化和造成污染的机理。

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学所采用的主要教学方法为: 讲授;
使用的现代化教学手段为: 多媒体, powerpoint 幻灯片;
所采用的教学方式: 启发式、课堂讨论式、讲座式;
习题要求: 每章习题 2-4 题。

(七) 考核方式及成绩评定

本课程采用考试方式进行考核: 闭卷考试或开卷考试

本课程成绩评定办法: 平时成绩占 20-30%, 期末成绩占 70-80%

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

推荐教材或讲义

1. 刘兆荣、陈忠明、赵广英、陈旦华编: 《环境化学教程》, 化学工业出版社, 2003 年
 2. 何燧原、金云云编: 《环境化学》, 华东理工大学出版社, 2000 年
- 主要参考书

1. 樊邦棠编：《环境化学》，浙江大学出版社，1991 年
2. 戴树桂主编：《环境化学》，高等教育出版社，1997 年
3. 王麟生等编：《环境化学导论》，华东师范大学出版社，1992 年

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时分配	其 中			
			讲 授	实 验	上 机	其它 实践
1	绪论	2	2			
2	大气环境化学	8	8			
3	水环境化学	8	8			
4	土壤环境化学	6	6			
5	环境化学其他专题	6	6			
6	复习考试	2				
合 计		32	30			

(十) 其他必要的说明

生物材料与技术

（一）基本信息

中文课程名称：生物材料与技术

英文课程名称：Biomaterials and technology

课程编号：0203026

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：生物化学、材料科学基础和大学化学

开课系（教研部）：材料化学

执笔：谢宇

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学专业的专业任选课。本课程为材料化学专业学生提供有关生物材料与技术方面的基本知识和原理，并对生物材料领域的新发展和新发现进行系统的介绍，为从事生物材料研究和开发奠定基础。

（二）课程的性质和地位

本课程是应用化学、材料化学专业的专业任选课。可为学生提供有关生物材料与技术方面的基本知识和原理，并对生物材料领域的新发展和新发现进行系统的介绍，为从事生物材料研究和开发奠定基础。本课程是在生物化学、材料科学基础和大学化学等课程的基础上建立起来的，它是这些学科的交叉学科，必须在学完这些课程基础上选修该课程。

（三）教学目标

通过本课程的学习，要求学生较系统地掌握生物材料的基础知识、概念、原理，了解生物材料领域的最新研究成果。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）生物材料学的发展（2）生物材料学的范围（3）天然生物材料的特性（4）材料的生物性（5）生物医用材料的研究和发展

了解生物材料学的意义与发展史，掌握生物材料学的研究对象和范围。

重点：生物医用材料的研究和发展

难点：天然生物材料的特性以及材料的生物性能

2. 结构蛋白质

（1）蛋白质（2）结构蛋白质（3）结构蛋白组装三定律

了解蛋白质和结构蛋白质的含义，掌握结构蛋白组装三定律。

重点：结构蛋白质和结构蛋白组装三定律

难点：结构蛋白组装三定律

3. 结构多糖及生物软组织

（1）糖（2）蛋白质与多糖的混合（3）黏液（4）柔性基质（5）海葵的骨架（6）雌性蝗虫的节间膜（7）皮肤（8）应力-应变性质（9）泊松比（10）断裂（11）水产生的刚化

了解糖、蛋白质与多糖的混合、黏液、柔性基质、海葵的骨架、雌性蝗虫的节间膜、皮肤等生物材料的性质和功能，掌握应力-应变性质、泊松比、断裂和刚化的含义。

重点：糖、蛋白质与多糖的混合、黏液、柔性基质、海葵的骨架、雌性蝗虫的节间膜、皮肤等生物材料的性质和功能

难点：应力-应变性质、泊松比、断裂和水产生的刚化

4. 生物复合纤维

(1) 生物复合纤维实例与机理 (2) 硬度与脆性 (3) 基体硬化 (4) 叠层复合——改善韧性 (5) 加入填充剂的生物复合纤维 (6) 胞状材料 (7) “材料”与“结构”的区别

了解硬度与脆性、基体硬化、叠层复合——改善韧性等含义，掌握生物复合纤维实例与机理、胞状材料以及“材料”与“结构”的区别。

重点：生物复合纤维实例与机理

难点：“材料”与“结构”的区别

5. 生物矿化及生物矿化原理

(1) 生物矿化的种类与功能 (2) 矿化生物材料的成分 (3) 天然生物矿化 (4) 生物矿化的一般原理 (5) 自组装 (6) 蛋白质在生物矿化中的功能 (7) 细胞在生物矿化中的作用 (8) 生物矿化与基因

了解生物矿化的种类与功能、矿化生物材料的成分、生物矿化的一般原理，掌握自组装、蛋白质和细胞在生物矿化中的功能和作用以及生物矿化与基因的关系。

重点：生物矿化的种类与功能、矿化生物材料的成分、生物矿化的一般原理、

难点：自组装以及生物矿化与基因

6. 生物相容性

(1) 生物医用材料的分类 (2) 生物学环境 (3) 材料在生物体内的反应 (4) 宿主反应

了解生物医用材料的分类、生物学环境，掌握材料在生物体内的反应和宿主反应。

重点：材料在生物体内的反应

难点：宿主反应

7. 组织工程材料

(1) 组织工程概况与研究进展 (2) 细胞免疫和组织移植 (3) 骨组织工程 (4) 人造器官的组织工程

了解组织工程概况与研究进展，掌握细胞免疫和组织移植、骨组织工程、人造器官的组织工程等原理。

重点：骨组织工程、人造器官的组织工程

难点：细胞免疫和组织移植

8. 生物医用材料的评价和表征

(1) 生物医用材料 (2) 生物医用材料的评价和表征

了解生物医用材料的特性与功能，掌握生物医用材料的评价和表征。

重点：生物医用材料的评价和表征

难点：生物医用材料的评价和表征

9. 仿生材料

(1) 仿生结构材料 (2) 智能材料 (2) 生物材料仿生设计

了解仿生结构材料和智能材料，掌握生物材料仿生设计。

重点：仿生结构材料和生物材料仿生设计

难点：生物材料仿生设计

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学采用启发式、讨论式、案例式、研究式教学方法等；通过一定量的习题使学生进一步掌握理解生物材料学基本内容和原理，巩固所学知识。

(七) 考核方式及成绩评定

考核方式：可根据需要，采用试卷考试或写小论文形式进行考核。

成绩评定：总评成绩包括平时成绩（作业、小论文、课堂表现、考勤）和期末成绩，平时成绩占 30 %～40 %，期末成绩占 60～70 %。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 徐晓宙著，《生物材料》，科学出版社，2005 年版。
2. 崔福斋，冯庆玲编著，《生物材料学》，科学出版社，1996 年版。
3. 崔福斋，冯庆玲编著，《生物材料学》，清华大学出版社，2004 年版。
4. 时东陆主编，《生物材料与组织工程》，清华大学出版社，2004 年版。
5. 阮建明，邹俭鹏，黄伯云编著，《生物材料学》，科学出版社，2004 年版

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	概论	2	2			
2	结构蛋白质	4	4			
3	结构多糖及生物软组织	4	4			
4	生物复合纤维	4	4			
5	生物矿化及生物矿化原理	4	4			
6	生物相容性	4	4			
7	组织工程材料	4	4			
8	生物医用材料的评价和表征	4	4			
9	仿生材料	2	2			
合 计		32	32			

（十）其他必要的说明

药物化学

（一）基本信息

中文课程名称：药物化学

英文课程名称：Medicinal Chemistry

课程编号：020327

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学专业

先修课程：有机化学

开课系（教研部）：材料化学系

执笔：周丹

审核：钟荣

课程简介：本课程为四年制本科材料化学专业的专业选修课之一。药物化学是基于有机化学的基础上，用现代科学方法研究化学药物的化学结构、制备原理、理化性质、药物作用的化学机制、药物提取与分离的、结构与性能的关系及寻找及研发新药的学科，是化学等相关专业的重要专业课，教学内容反映本课程的前沿，最新动态。通过本课程的学习，希望提高学生在药物合成和开发方面的创新创业能力，为以后开发和生产新药奠定基础。

（二）课程的性质和地位

药物化学是基于有机化学的基础上，用现代科学方法研究化学药物的化学结构、制备原理、理化性质、药物作用的化学机制、药物提取与分离的、结构与性能的关系及寻找及研发新药的学科，是化学等相关专业的重要专业课。运用现代科学理论与技术研究天然药物中生物活性物质的一门学科，课程内容包括天然药物中具有生物活性物质的化学结构、理化性质、提取分离、结构鉴定、结构修饰及生物合成途径等，同时包括有关天然药物现代化研究的新思路新方法的介绍、新技术的介绍、以及相关学科新理论与新技术在本学科中的应用的介绍。

（三）教学目标

本课程的目的是让学生掌握天然化合物相关理论、性质以及天然活性成分的提取、分离、纯化、结构鉴定和结构修饰的技能，具有从事天然药物的生产、开发、研究和管理的能力，为从事药物合成方面的工作打下理论基础，拓宽学生在药物合成类公司的就业。

（四）教学内容

1. 概论

（1）天然药物化学研究的发展史、研究内容以及与其它课程的关系（2）天然药物化学成分的生物合成（3）常用的提取分离方法及结构测定方法

重点：中药有效成分的提取和分离方法，天然药物化学成分结构研究的主要方法。

难点：药物成分的提取和分离方法

2. 糖和苷

（1）单糖的立体化学特征（2）糖和苷的分类方法（3）糖的化学和核磁共振性质

(4) 苷键的化学反应 (5) 糖和苷类的提取分离 (6) 糖链结构的测定。

重点：糖的主要化学性质：氧化、糠醛反应、羟基反应等，苷键的裂解及苷类化合物的提取方法。

难点：糖的主要化学反应及苷的提取方法

3. 苯丙素类

(1) 掌握苯丙素的定义和类型，了解其生物合成途径 (2) 香豆素的定义、基本母核的结构特征和类型 (3) 香豆素的理化性质、生理活性、提取分离方法 (4) 香豆素的波谱学性质及结构研究实例 (5) 木脂素的定义、主要结构类型、生理活性、提取分离及结构鉴定 (6) 含苯丙素的天然药物研究实例

重点：香豆素和木脂素的结构类型，木脂素的波谱特征。

难点：香豆素和木脂素的结构波谱分析

4. 醌类化合物

(1) 苯醌、萘醌、菲醌、和蒽醌类化合物的基本类型和分类 (2) 醌类化合物的颜色、升华性、溶解度及与结构的关系 (3) 蒽醌类化合物的酸性、酸性强弱与结构的关系及 pH 梯度法分离蒽醌化合物的应用 (4) 显色反应及其应用 (5) 醌类化合物提取分离方法 (6) 蒽醌类化合物紫外光谱、红外光谱、氢谱、碳谱、质谱特征及结构研究实例 (7) 蒽醌类化合物衍生物的制备

重点：醌类化合物的结构类型，醌类化合物的结构鉴定。

难点：醌类化合物的结构鉴定

5. 黄酮类化合物

(1) 掌握黄酮类化合物的定义、基本结构、分类和代表化合物 (2) 黄酮类化合物的颜色、旋光性、溶解度的特性及与结构之间的关系，黄酮类化合物酸碱性，酸性强弱与结构之间的关系及在提取分离中的应用 (3) 掌握黄酮类化合物的显色反应及与结构之间的关系和应用 (4) 黄酮类化合物的分离方法 (pH 梯度法和硅胶柱层析法) 的原理以及它们与结构之间的关系 (5) 黄酮、黄酮醇、二氢黄酮、二氢黄酮醇、异黄酮和查耳酮的紫外光谱特征和核磁共振氢谱的特征，黄酮、黄酮醇的质谱主要裂解规律，黄酮类化合物的结构鉴定实例 (6) 熟悉黄酮类化合物的一般提取方法 (溶剂提取法、碱溶酸沉淀法) (7) 熟悉槐花米、陈皮、黄芩、葛根、银杏叶中所含黄酮类化合物的结构、理化性质、鉴定方法、提取方法和生物活性 (8) 了解质谱法的原理及在黄酮类化合物鉴定中的应用，黄酮类化合物核磁共振氢谱、碳谱的基本特点及其在结构测定中的应用，黄酮类化合物的其他化学反应 (9) 了解黄酮类化合物生物活性。

重点：黄酮类化合物的主要理化性质和鉴别反应

难点：黄酮类化合物的鉴别反应

6. 萜类和挥发油

(1) 萜的定义和分类方法，萜类化合物的生源的异戊二烯定则 (2) 重要的单萜化合物 (薄荷醇、龙脑、樟脑、斑蝥素、芍药苷和卓酚酮类) (3) 环烯醚萜类化合物的定义、结构特点、分类及主要性质

(4) 重要的倍半萜类化合物 (青蒿素、山道年和棉酚)，掌握倍半萜的定义、特性、鉴别反应 (5) 挥发油的定义、通性、化学组成、提取方法 (水蒸气蒸馏法)、分离方法 (化学法、分馏法、超临界萃取法和层析法) (6) 重要的二萜类化合物 (穿心莲内酯、雷公藤甲素、丹参酮类、紫杉醇及冬凌草素) (7) 了解萜类化合物的分布、分类及理化性质

重点：萜类成分的结构特征和主要类型；主要类型萜类成分的结构、性质；萜类成分的生源途径；重要的理化性质

难点：萜类成分的重要的理化性质

7. 三萜及其苷类

(1) 羊毛脂烷型、达玛烷型、齐墩果烷型、乌苏烷型、羽扇豆型的结构特征和典型实例 (2) 三萜类化合物的溶解性、显色反应，皂苷的特性，三萜类化合物的波谱学特征 (3) 熟悉人参、甘草中主要化学成分的结构类型、理化性质、提取分离方法和生物活性 (4) 了解三萜类化合物的定义、分布、生物活性及分类，原萜烷型、葫芦烷型、河伯烷型、异河伯烷型和其他类型的结构特征 (5) 了解三萜类化合物及三萜皂苷的提取分离方法

重点：三萜及其苷类化合物的理化性质与显色反应，三萜皂苷键的裂解反应。

难点：三萜皂苷键的裂解反应

8. 甾体有其苷类

(1) 强心苷苷元部分的结构特征及类型、强心苷糖部分的结构特征及其与苷元的连接方式 (2) 强心苷的性状和溶解度，强心苷的酸水解法及酶水解法在强心苷生产中的应用，强心苷的颜色反应及其应用，强心苷的波谱特征 (3) 甾体皂苷的结构特点和类型及典型代表化合物，甾体皂苷的化学检识方法及波谱特征 (4) 熟悉甾体类化合物的显色反应，强心苷的提取分离方法 (5) 了解甾体类化合物的结构特点及分类，甾体化合物的结构特征及实例 (6) 了解甾体皂苷的提取分离方法

重点：强心苷和甾体皂苷的提取分离方法，显色反应。强心苷的波谱特征

难点：强心苷的波谱特征

9. 生物碱

(1) 生物碱的定义和存在形式及主要结构类型 (2) 生物碱的形态、颜色和旋光性及生物碱和生物碱盐的溶解性及其应用，生物碱沉淀反应 (3) 生物碱的碱性，碱性强弱与生物碱分子结构的关系及其在提取分离中的应用，生物碱 C—N 键的裂解反应机理 (4) 掌握总生物碱的提取和生物碱单体的初步分离原理、方法及工艺流程 (5) 熟悉生物碱结构测定:结构测定中常用的化学降解反应 (6) 了解生物碱提取分离的实例

重点：生物碱的概念、分类、溶解性及碱性与其分子结构的关系，影响生物碱碱性的诸因素

难点：生物碱分子结构的关系

10. 海洋天然产物

(1) 大环内酯类化合物的结构类型及活性 (2) 聚醚类化合物的结构特点 (3) 海洋天然产物的研究实例

重点：海洋活性化合物的提取分离。

难点：海洋活性化合物的提取分离。

11. 天然药物的研究开发

(1) 天然药物的开发程序

(2) 了解天然活性化合物的分离研究方法途径和实例

重点：天然活性化合物的分离研究方法。

难点：天然活性化合物的分离研究方法。

(五) 实践教学安排

(六) 教学方法与习题要求

本课程的内容较广，教学方法采用课堂讲授、学生自学、习题讨论课相结合的方式。

（七）考核方式及成绩评定

采用启发式、探究式、讨论式和参与式教学。成绩 100 分，60 分及格。平时课堂提问、课堂纪律、课外作业按总成绩 30%计算。布置 1-2 次作业，批改 1-2 次。期末考核采用**考查**的形式，按总成绩 70%计算。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

- 1.吴立军.天然药物化学(第 6 版)[M].北京:人民卫生出版社,第 6 版,2011 年.
- 2.吴立军.天然药物化学[M].北京:人民卫生出版社,2003 年.
- 3.董小萍,罗永明.天然药物化学[M].北京:中国医药科技出版社,第 1 版,2015 年.
- 4.宋晓凯.天然药物化学[M].北京:化学工业出版社,第 3 版,2016 年.

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	第一章 总论	2	2			
2	第二章 糖和苷	4	4			
3	第三章 苯丙素类	4	4			
4	第四章 醌类化合物	4	4			
5	第五章 黄酮类化合物	4	4			
6	第六章 萜类和挥发油	3	3			
7	第七章 三萜及其苷类	3	3			
8	第八章 甾体有其苷类	2	2			
9	第九章 生物碱	2	2			
10	第十章 海洋天然产物	2	2			
11	第十一章 天然药物的研究开发	2	2			
合 计		32	32			

（十）其他必要的说明

表面科学与技术

（一）基本信息

中文课程名称：表面科学与技术

英文课程名称：Surface Science and Technology

课程编号：0203028

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：

开课系（教研部）：材料化学系

执笔：傅毛生

审核：钟荣

课程简介：本课程理论联系实际，理论性与实践性都很强，是材料工程技术人员必备的专门知识。本课程阐述了现代表面技术的涵义、分类、应用和发展，介绍了表面科学的某些基本概念和理论，分析了各类表面技术的特点、应用范围、技术路线、典型设备、工艺措施和应用实例，为学生以后进行材料的表面改性提供了思路。

（二）课程的性质和地位

表面科学与技术是材料化学专业的专业方向课程中一门专业选修课程。本课程理论联系实际，理论性与实践性都很强，是材料工程技术人员必备的专门知识。本课程阐述了现代表面技术的涵义、分类、应用和发展，介绍了表面科学的某些基本概念和理论，分析了各类表面技术的特点、应用范围、技术路线、典型设备、工艺措施和应用实例，为学生以后进行材料的表面改性提供了思路。

（三）教学目标

本课程的教学目的是：使学生掌握传统材料表面技术和现代表面技术的基础知识，并将所学知识系统化，初步形成解决实际问题的能力，以及技术管理的能力，并注意渗透相关学科的知识，逐步培养学生的辩证思维。

（四）教学内容

第一章 绪论

教学要点：通过本章学习，掌握表面技术的含义，熟悉表面技术的分类，了解表面技术的应用。

教学内容：

（1）表面技术的含义、应用 （2）表面技术的分类、技术内容与发展

第二章 表面工程技术的物理化学基础

教学要点：通过本章学习，使学生了解表面晶体学的基本知识，金属的吸附、润湿、黏着及金属表面反应现象，表面缺陷和表面扩散现象，涂层的形成机制有关知识。

教学内容：

（1）固体材料表面与界面 （2）固体表面的吸附 （3）固体表面的扩散

第三章 表面摩擦与磨损

教学要点：通过本章学习，要求学生了解表面摩擦与磨损的含义、分类、评定以及相关因素和理论。

教学内容:

- (1) 表面摩擦的定义与分类 (2) 表面磨损的定义与分类 (3) 表面磨损的评定

第四章 表面腐蚀

教学要点: 通过学习, 使学生掌握表面腐蚀的基本理论以及影响因素

教学内容:

- 金属表面的电化学腐蚀 (2) 金属的钝化 (3) 自然条件下的金属腐蚀

第五章 电镀和化学镀

教学要点: 通过本章学习, 使学生掌握电镀的基本知识及电镀的工艺, 熟悉电刷镀的基本知识、设备及工艺, 掌握化学镀的工艺及应用。

教学内容:

- (1) 电镀与电刷镀 (2) 化学镀

第六章 化学转化膜

教学要点: 通过本章学习, 使学生掌握化学转化膜的基本知识及工艺, 熟悉化学转化膜的基本种类、设备及工艺, 掌握化学转化膜的工艺及应用。

教学内容:

- (1) 氧化处理 (2) 磷化处理 (3) 铬酸盐处理 (4) 溶胶-凝胶成膜

第七章 表面涂敷技术

教学要点: 通过本章学习, 使学生掌握表面涂敷的基本知识及工艺, 熟悉表面涂敷的基本种类、设备及工艺, 掌握表面涂敷的工艺及应用。

教学内容:

- (1) 涂料与涂装 (2) 表面粘结 (3) 堆焊 (4) 热喷涂
(5) 电火花表面涂敷 (6) 热浸镀

第八章 表面改性技术

教学要点: 通过本章学习, 使学生掌握表面改性技术的基本知识及工艺, 熟悉表面改性技术的基本种类、设备及工艺, 掌握表面改性技术的工艺及应用。

教学内容:

- (1) 金属表面形变强化 (2) 表面热处理 (3) 金属表面化学热处理
(4) 离子束表面扩渗处理 (5) 高能束表面处理 (6) 离子注入表面改性

第九章 气相沉积技术

教学要点: 通过本章学习, 要求学生了解物理气相沉积和化学气相沉积的原理及方法。

教学内容:

- (1) 薄膜的特征与分类 (2) 蒸发镀膜 (3) 溅射镀膜
(4) 离子镀膜 (5) 化学气相沉积

第十章 表面微细加工

教学要点: 通过本章学习, 要求学生了解表面微细加工的原理及方法。

教学内容:

- (1) 光刻加工 (2) 其他微细加工方法

第十一章 表面复合处理技术

教学要点: 通过本章学习, 要求学生了解表面复合处理技术的种类、原理及方法。

教学内容:

- (1) 表面复合热处理 (2) 表面热处理与其他表面技术的复合处理

(3) 高能束辅助表面沉积与涂镀复合处理 (4) 复合镀 (5) 高分子材料表面金属化技术
第十二章 表面的分析与测试

教学要点：通过本章学习，要求学生了解表面分析方法与表面检测的内容和方法。

教学内容：表面的分析方法及应用 (2) 表面检测

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学所采用的主要教学方法为：启发式、课堂讨论式、讲座式，注重创新创业意识培养；

使用的现代化教学手段为：多媒体，powerpoint 幻灯片；

习题要求：每章习题为查找 1-2 篇相关文献，了解前沿理论和技术

(七) 考核方式及成绩评定

本课程采用考查方式进行考核：开卷考试与课题小论文相结合

本课程成绩评定办法：平时成绩占 20-30%，小论文成绩占 20-30%，期末成绩占 40-60%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

- 1、姚寿山 李戈扬 胡文彬编：《表面科学与技术》，机械工业出版社，2005 年
- 2、《现代表面技术》，钱苗根，机械工业出版社，2001
- 3、《现代表面工程技术》，姜银方主编，北京：化学工业出版社，2006
- 4、《材料表面工程导论》，赵文轸主编，西安交通大学出版社，2002
- 5、《金属腐蚀与防护概论》，张承忠主编，北京：冶金工业出版社，2001

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时分配	其中			
			讲授	实验	上机	其它实践
1	绪论	2	2			
2	表面工程技术的物理化学基础	2	2			
3	表面摩擦与磨损	2	2			
4	表面腐蚀	2	2			
5	电镀和化学镀	4	4			
6	化学转化膜	2	2			
7	表面涂敷技术	5	5			
8	表面改性技术	5	5			
9	气相沉积技术	2	2			
10	表面微细加工	2	2			
11	表面复合处理技术	2	2			
12	表面的分析与测试	2	2			
合 计		32	32			

涂料化学

（一）基本信息

中文课程名称：涂料化学

英文课程名称：Coating Chemistry

课程编号：0203029

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科环境与化学工程学院材料化学专业

先修课程：物理化学、高分子化学

开课系（教研部）：材料化学

执笔：钟荣

审核：钟荣

课程简介：本课程是一门四年制本科应用化学、材料化学专业的专业选修课，该课程以物理化学、高分子化学等基础课为基础，学习本课程的目的是使学生掌握涂料化学的相关知识的基本理论原理、基本知识和技能。课程的任务学习必要的涂料化学基础知识和基本理论，并通过与课程相结合的实验，使学生掌握有关涂料化学的基本理论、基本反应和基本实验技术。

通过本课程的学习，必须牢固掌握涂料的基本概念，理论基础，掌握形成涂料的重要组成组分，重点掌握其中高分子树脂的种类，结构，性能，了解当前涂料的发展趋势。

（二）课程的性质和地位

本课程是一门四年制本科应用化学、材料化学专业的专业选修课，该课程以物理化学、高分子化学等基础课为基础，学习本课程的目的是使学生掌握涂料化学的相关知识的基本理论原理、基本知识和技能。课程的任务学习必要的涂料化学基础知识和基本理论，并通过与课程相结合的实验，使学生掌握有关涂料化学的基本理论、基本反应和基本实验技术。

（三）教学目标

通过本课程的学习，必须牢固掌握涂料的基本概念，理论基础，掌握形成涂料的重要组成组分，重点掌握其中高分子树脂的种类，结构，性能，了解当前涂料的发展趋势。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）涂料的概念（2）涂料化学所涉及的内容。

2. 漆膜的基础知识

（1）涂膜的物理（2）化学基础。

3. 聚合物的反应和改性

（1）高分子聚合物的结构和性质（2）高分子化合物的合成和反应。

4. 涂料的组成及分类

（1）涂料的组成及作用（2）涂料的分类。

5. 涂料的流变性和表面化学

(1) 液体的流变性 (2) 流变性对涂料的质量的影响 (3) 涂料的组成对流变性的影响 (4) 与涂料流变性有关的漆膜弊病。(5) 表面张力 (6) 表面张力与涂料的质量 (7) 表面活性剂 (8) 降低涂料表面张力的途径 (9) 湿膜的流平、

6. 涂料中的溶剂

(1) 溶剂的分类 (2) 溶剂的挥发性 (3) 高分子溶液 (4) 涂料中溶剂的作用 (5) 一些成膜聚合物常用的溶剂。

7. 颜料

(1) 颜料的作用与性质 (2) 颜料的吸油量和颜料体积浓度 (3) 涂料中颜料的选择

8. 重要的树脂

(1) 醇酸树脂 (2) 胺基树脂 (3) 丙烯酸树脂 (4) 聚氨酯 (5) 其它树脂。

9. 涂料发展趋势

(1) 高固体分涂料 (2) 水性涂料 (3) 光固化涂料 (4) 粉末涂料。

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程采用启发式与讨论式教学结合的教学方法，习题采用课堂布置方式。

(七) 考核方式及成绩评定

考核方式：主要由期末试卷考试为主。

成绩评定：学生成绩评定由平时成绩和期末考核二部分组成分别占 30%和 70%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 洪啸吟编著《涂料化学》，科学出版社，2016 年 1 月，第二版。

2. 武利民编著《涂料技术基础》，化学工业出版社，2000 年 5 月，第一版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	漆膜的基础知识	4	4			
3	聚合物的反应和改性	4	4			
4	涂料的组成及分类	2	2			
5	涂料的流变性和表面化学	4	4			
6	涂料中的溶剂	2	4			
7	颜料	4	4			
8	重要的树脂	6	6			
9	涂料发展趋势	4	4			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

无

计算化学

（一）基本信息

中文课程名称：计算化学

英文课程名称：Computational Chemistry

课程编号：0203030

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：分析化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、高等数学、概率论基础

开课系（教研部）：材料化学

执笔：王芳

审核：钟荣

课程简介：本课程是工科四年制本科材料化学专业的专业任选课之一。在现代，化学工程从数据处理到化学反应机理的研究，越来越多的需要使用计算机技术和计算方法，本课程主要用于介绍化学化工中数据处理的计算方法的原理，并初步学习分子模拟技术。学习计算化学，对于巩固学生的化学基础理论，拓宽学生的知识面，提高学生的专业技能，具有重要的作用。本课程在基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、高等数学、概率论基础等课程的基础上开设的专业课。

（二）课程的性质和地位

本课程是工科四年制本科材料化学专业的专业任选课之一。在现代，化学工程从数据处理到化学反应机理的研究，越来越多的需要使用计算机技术和计算方法，本课程主要用于介绍化学化工中数据处理的计算方法的原理，并初步学习分子模拟技术。学习计算化学，对于巩固学生的化学基础理论，拓宽学生的知识面，提高学生的专业技能，具有重要的作用。本课程在基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、高等数学、概率论基础等课程的基础上开设的专业课。

（三）教学目标

通过学习本课程后，使学生对计算化学有初步的认识，了解计算方法的种类及作用，掌握计算方法的原理，并学会简单的计算化学应用。具有分析、研究和解决化学中计算问题的基本能力。

（四）教学内容

第1部分绪论，最小二乘法和曲线拟合

具体内容:1)了解计算化学在现代化学中所处的地位和作用、研究内容和发展

2)掌握线性最小二乘法的原理及计算机拟合;

3)会将非线性方程变为线性方程;

4)会进行线性回归分析。

重点:线性最小二乘法的原理及计算机拟合、会进行线性回归分析

难点:线性最小二乘法的原理，非线性方程变为线性方程

习题:线性最小二乘法的拟合及回归分析

上机:计算机线性拟合及回归分析

第2部分高次方程求解

具体内容:掌握扫描法、对分法，迭代法，牛顿法计算机解高次方程。

重点:迭代法，牛顿法计算机解高次方程。

难点:计算机编程及实现

习题:迭代法, 牛顿法解高次方程。

上机:迭代法, 牛顿法计算机解高次方程

第3部分:线性方程组求解

具体内容:掌握用消元法及按列选主元素消去法解线性方程组。

重点:按列选主元素消去法解线性方程组

难点:计算机编程及运行

习题:按列选主元素消去法解线性方程组

上机:按列选主元素消去法解线性方程组

第4部分定量构效相关分析方法——QSAR

具体内容:1) 了解 QSAR 方法的基本特点,

2) 掌握分子连接性指数法的特点、计算、修正及应用。

重点:分子连接性指数法的计算、修正及应用

难点:分子连接性指数法的计算、修正及应用

习题:分子连接性指数法的计算及应用

上机:分子连接性指数法建立 QSAR 关系

(五) 实践教学安排

项目 编号	实 验 项 目	实 验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	最小二乘法和曲线拟合	2	验证性	必修	1
2	高次方程求解	2	验证性	必修	1
3	线性方程组求解	2	验证性	必修	1
4	定量构效相关分析方法——QSAR	2	验证性	必修	1
合 计		8	必修学时: 8 选修学时: 0		

(六) 教学方法与习题要求

在计算化学的整体教学中, 一要培养运用计算化学理论知识的能力, 习题少而精; 二是要注意培养学生上机操作能力, 使其理论能指导并应用于实践, 解决化学问题。

(七) 考核方式及成绩评定

1.考核方式: 考查。

2.考核目标: 在考核学生对计算化学基本知识、基本原理和方法的基础上, 重点考核学生的应用能力和解决问题的能力。

3.成绩构成: 考核包括: 上课表现及出勤率占 30%, 作业占 20%、上机操作 30%, 小测验和提问占 20%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 《计算化学》, 北京化工大学理学院编, 高等教育出版社, 2005

2. 《计算化学》, 郭纯孝, 吉林大学出版社, 2004

3. 《计算机在化学化工中的应用技术》, 赵文元、王亦军编, 科学出版社, 2006

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论 最小二乘法和曲线拟合	6	4		2	
1.1	绪论 线性最小二乘法,		2			
1.2	非线性方程变为线性方程, 线性回归		2			

	分析					
2	高次方程求解	6	4		2	
2.1	扫描法、对分法高次方程求解		2			
2.2	迭代法，牛顿法高次方程求解		2			
3	线性方程组求解	4	2		2	
3.1	按列选主元素消去法线性方程组求解		2			
4	定量构效相关分析方法——QSAR	6	4		2	
4.1	QSAR 方法的基本特点， 分子连接性指数法的特点和计算		2			
4.2	分子连接性指数法的修正及应用		2			
5	Chemoffice 软件的功能及使用	10	10		0	
5.1	Chemdraw 的命名、预测功能		2			
5.2	Chemdraw 的比较、绘图功能		2			
5.3	Chemdraw 的其他功能		2			
5.4	Chem3D 建立 3D 模型、显示化学键 信息		2			
5.5	Chem3D 量子化学计算等功能		2			
合 计		32	24		8	

(十) 其他必要的说明

AutoCAD 软件的应用

（一）基本信息

中文课程名称：AutoCAD 软件的应用

英文课程名称：The Application of AtutoCAD

课程编号：0203031

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：计算机文化基础

开课系（教研部）：材料化学系

执笔：王芳

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学专业的专业任选课，是一门理论和实际紧密结合的课程，为考核科目。AutoCAD 是目前最流行的 CAD 软件之一，由美国 Autodesk 公司开发的计算机辅助设计（Computer Aided Design）软件，具有可视化界面和交互式绘图功能的工程图绘制平台。与传统手工绘图相比，用它绘图速度更快，精度更高，便于修改。它不仅具有很强的二维绘图编辑功能和三维绘图及实体造型功能，而且还可以进行 CAD 系统的二次开发，操作简便，适用面广，因此广泛地应用于机械、建筑、电子和航天等诸多工程领域，成为 CAD 系统中应用最为广泛和普及的图形软件。因此，需要学习和掌握《AutoCAD》软件的主要功能和特性，学习软件的使用方法和技巧，培养学生解决工程中的实际问题的能力，提高操作水平。通过学习本门课程，熟练《AutoCAD》软件的基础应用。

（二）课程的性质和地位

本课程是材料化学专业的专业任选课，是一门理论和实际紧密结合的课程，为考核科目。要求学生掌握《AutoCAD》软件的主要功能和特性，学习软件的使用方法和技巧，培养学生解决工程中的实际问题的能力，提高操作水平。通过学习本门课程，熟练《AutoCAD》软件的基础应用。

（三）教学目标

开设此课程的任务和目的是：以 AutoCAD 为平台，结合软件的绘图，编辑，辅助绘图，标注等主要功能，学习计算机绘制常见图样（平面图形，多视图，零件图，实体造型等）的方法。

（四）教学内容

第一章 AutoCAD2006 基础知识

1、学习和掌握用户界面；2、学习和掌握基本操作；3、AutoCAD 2006 的启动和退出；4、AutoCAD 的界面；5、常用键；6、命令的输入；7、图形文件管理；8、图幅和单位管理；9、AutoCAD 中点的输入方法。

重点：1、学习和掌握 AutoCAD 2006 中文版的启动与退出。2、了解 AutoCAD2006 软件发展过程和趋势，了解工作界面，掌握基本文件的操作方法和工程图的样板图设置等操作过程。

难点：命令的输入

第二章 辅助绘图命令

1、正交功能，栅格工具；2、对象捕捉；3、自动追踪；4、动态输入；5、图形显示控制；6、查

询命令

重点：1、学习和掌握常用辅助绘图工具。2、学习和掌握正交模式、栅格与栅格捕捉、对象捕捉、自动追踪、图形显示控制命令等辅助绘图命令。熟练掌握坐标输入和对象特征点捕捉，利用这些命令，可以方便、迅速、准确地给出各种图形。3、理解资料查询：距离、面积、点坐标等。

难点：熟练掌握坐标输入和对象特征点捕捉

第三章 图层、颜色及线型

1、学习和掌握绘图单位和界限的设置。2、学习和掌握图层，颜色，线型的设置，图层状态的控制。

重点：1、学习和掌握绘图单位和界限的设置。2、学习和掌握图层，颜色，线型的设置，图层状态的控制。

难点：学习和掌握图层，颜色，线型的设置

第四章 二维图形的绘制

1、直线命令；2、射线命令；3、构造线命令；4、多线命令；5、多线样式命令；6、正多边形命令；7、矩形命令；8、圆弧命令；9、圆命令；10、圆环命令；11、随圆命令；12、点命令；13、定数等分命令；14、定距等分命令；15、多段线命令；16、样条曲线命令

重点：1、学习和掌握基本绘图命令（直线、圆、圆弧、正多边形、矩形）等，熟练掌握各种点、线的绘制。2、学习和掌握绘制各种二维图形的绘制。教师教学时应该给出绘制图形的目标分析、设计思路和操作步骤。通过学习可以掌握基本图形的绘制方法和精确绘图工具的使用方法，了解对象捕捉和极轴的设置与应用。

难点：学习和掌握绘制各种二维图形的绘制

第五章 图形的编辑

1、放弃命令；2、删除命令；3、修剪命令；4、延伸命令；5、打断命令；6、合并命令；7、复制命令；8、偏移命令；9、镜像命令；10、阵列命令；11、圆角命令；12、倒角命令；13、拉伸命令；14、拉长命令；15、移动命令；16、旋转命令；17、缩放命令；18、分解命令；19、夹点编辑；20、编辑多段线命令；21、编辑多线命令

重点：1、学习和掌握各种选择实体的方式命令。2、学习和掌握常用编辑命令。通过学习可以掌握基本图形的绘制方法和精确绘图工具的编辑使用方法。学会，熟悉构造选择集的方法。3、熟练掌握复制对象：复制、偏移、镜像、阵列对象。4、熟练掌握移动对象：移动、旋转、对齐对象。5、熟练掌握删除对象。6、熟练掌握调整对象：拉伸、缩放、延伸、修剪对象、改变对象长度。7、熟练掌握打断和分解对象。8、熟练掌握倒角、倒圆。

难点：学习和掌握常用编辑命令

第六章 文字与图案填充

1、多行文字命令；2、单行文字命令；3、编辑文字命令；4、通过对话框修改文字；5、图案填充命令；6、编辑图案填充命令

重点：1、文字样式命令熟练掌握文本样式的设置。2、熟练掌握使用单行文字和多行文字。3、熟练掌握文本编辑。

难点：编辑文字命令

第七章 尺寸标注

1、尺寸标柱概述；2、用对话框设置尺寸标柱样式；3、线性型尺寸标柱；4、角度尺寸标柱；5、径向型尺寸标柱；6、引线型尺寸标柱；7、快速标柱；8、画圆心符号命令；9、标柱形位公差；10、尺寸编辑修改

重点：1、学习和掌握标注与编辑文字。2、学习和掌握设置尺寸标注样式。3、学习和掌握尺寸标注与编辑。

难点：学习和掌握设置尺寸标注样式

第八章 图形块与块的属性

1、图形块的基本概念；2、定义块命令；3、块存盘命令；4、插入块命令；5、插入基点命令.块的分解命令及块的修改和替换；6、使用 DIVIDE、MEASURE 和 MINERT 命令插入块；7、属性块的概念；8、属性定义命令；9、属性编辑命令

重点：1、学习和掌握创建和使用图块。2、学习和掌握块的属性与编辑。

难点：学习和掌握块的属性与编辑

第九章 三维图形的绘制

1、视点命令；2、消隐命令；3、三维表面模型；4、三维图形的编辑；5、用户坐标系命令；6、平面视图命令；7、旋转曲面命令

重点：1、学习和掌握用户坐标的建立。2、学习和掌握三维显示。3、学习和掌握实体造型。4、学习和掌握三维编辑。

难点：学习和掌握三维显示

第十章 实体造型

1、基本实体造型；2、实体模型的布尔运算；3、实体模型的编辑

重点：1、学习和掌握实体造型方法与操作。2、学习和掌握实体模型的布尔运算方法与操作。3、学习和掌握实体的编辑方法与操作。

难点：学习和掌握实体模型的布尔运算方法与操作

第十一章 布局

1、基本概念；2、视口命令；3、新建布局命令；4、页面设置管理器；5、应用浮动视口；6、实体剖视图；7、轮廓剖视图；8、轮廓图像

重点：1、学习和掌握视口和视口命令、布局管理的方法与操作。2、学习和掌握页面设置、浮动视口的应用、创建实体剖视图和生成剖面轮廓的方法与操作。

难点：学习和掌握页面设置、浮动视口的应用、创建实体剖视图和生成剖面轮廓的方法与操作。

第十二章 打印

1、打印输出设备；2、打印样式；3、使用打印样式打印图形

重点：1、学习和掌握图形打印的方法与操作。2、使用打印命令打印输出图形

难点：打印样式

（五）实践教学安排

项目 编号	实 验 项 目	实验 学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	二维图形的绘制	3	验证性	上机	1
2	图形的编辑	3	验证性	上机	1

3	文字与图案填充	2	验证性	上机	1
4	图形块与块的属性	1	验证性	上机	1
5	三维图形的绘制	2	验证性	上机	1
6	实体造型	2	验证性	上机	1
合 计		16	必修学时：16 选修学时：0		

（六）教学方法与习题要求

在 AutoCAD 软件的整体教学中，一要培养运用 AutoCAD 软件的能力，习题少而精；二是要注意培养学生上机操作能力，使其理论能指导并应用于实践，解决实际问题。

（七）考核方式及成绩评定

1.考核方式：考查。

2.考核目标：在考核学生对 AutoCAD 基本知识、基本操作和方法的基础上，重点考核学生的应用能力和解决问题的能力。

3.成绩构成：

考核包括：上课表现及出勤率占 10%，作业占 20%、上机操作 50%，小测验和提问占 20%。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

- 1、张曙光等编：《AutoCAD2008 标准教程》，清华大学出版社，2007 年，第一版
- 2、浙江省教育厅职成教教研室：《AutoCAD 应用-机械图样的绘制》，高等教育出版社，2009 年
- 3、王戟：《AutoCAD2008 与机械制图》，上海交通大学出版社，2011 年

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实 验	上机	其他实 践
1	AutoCAD 2006 基础知识	1	1			
2	辅助绘图命令	1	1			
3	图层、颜色及线型	1	1			
4	二维图形的绘制	3	3		2	
5	图形的编辑	3	3		2	
6	文字与图案填充	2	2			
7	尺寸标注	2	2		2	
8	图形块与块的属性	1	1			
9	三维图形的绘制	2	2		2	
10	实体造型	2	2		2	
11	布局	1	1			
12	图形打印	1	1		2	
	合计	32	20		12	

精细化工概论

（一）基本信息

中文课程名称：精细化工概论

英文课程名称：Introduction to fine Chemicals

课程编号：0203032

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：《现代基础化学》、《有机化学》、《物理化学》

开课系（教研部）：材料化学

执笔：许秋华

审核：钟荣

课程简介：本课程是为适应精细化工产品日益涉及人们生产、生活的方方面面的趋势而设立的一门专业任选课。学生学习本课程后应能对精细化工的基本面貌、技术范畴、重要系列产品、基本原理、生产工艺、性能、应用和发展趋势有一个比较全面的了解和掌握。本课程是在学生学完《现代基础化学》、《有机化学》、《物理化学》等课程后，在他们具有比较完备的有机化学理论和实验知识的基础上而开设的一门实用性强的专业课程。

通过本课程的学习，学生应了解精细化工的定义、范畴、分类和特点，理解表面活性剂、粘合剂、涂料等常见精细化工产品的作用机理及一般生产工艺，并掌握精细化工产品开发的一般步骤；具备研究常见精细化工产品配方的能力。

（二）课程的性质和地位

本课程是为适应精细化工产品日益涉及人们生产、生活的方方面面的趋势而设立的一门专业任选课。学生学习本课程后应能对精细化工的基本面貌、技术范畴、重要系列产品、基本原理、生产工艺、性能、应用和发展趋势有一个比较全面的了解和掌握。本课程是在学生学完《现代基础化学》、《有机化学》、《物理化学》等课程后，在他们具有比较完备的有机化学理论和实验知识的基础上而开设的一门实用性强的专业课程。

（三）教学目标

通过本课程的学习，学生应了解精细化工的定义、范畴、分类和特点，理解表面活性剂、粘合剂、涂料等常见精细化工产品的作用机理及一般生产工艺，并掌握精细化工产品开发的一般步骤；具备研究常见精细化工产品配方的能力。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）精细化工的定义（2）精细化工的范畴与分类（3）精细化工的特点（4）精细化工发展的重点与动向（5）本课程的性质与基本内容

2. 精细化工工艺学基础及技术开发

（1）精细化工的生产特性（2）精细化工工艺学基础（3）精细化工过程开发的一般步骤
（4）精细化工的技术开发

重点：精细化工工艺学基础；精细化工过程开发的一般步骤

3. 表面活性剂

（1）阴离子表面活性剂（2）阳离子表面活性剂（3）两性离子表面活性剂（4）非离子表面活性剂

重点：常见阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、两性离子表面活性剂和非离子表面活性剂的合成原料及合成工艺

难点：苯的烷基化及磺化工艺；聚乙二醇型非离子表面活性剂的合成工艺

4. 化妆品

(1) 化妆品生产的主要原料与工艺基础 (2) 基础化妆品生产工艺 (3) 美容化妆品生产工艺 (4) 清洁用化妆品生产工艺

重点：化妆品原料种类与工艺基础

难点：化妆品的配方设计

5. 食品及饲料添加剂

(1) 防腐剂及其生产工艺 (2) 酸味剂及其生产工艺 (3) 抗氧化剂及其生产工艺 (4) 饲料添加剂及其生产工艺

6. 胶粘剂

(1) 胶粘剂概述 (2) 胶粘剂配方设计基础 (3) 合成树脂胶粘剂 (4) 合成橡胶胶粘剂 (5) 特种胶粘剂 (6) 胶粘剂生产工艺实例

重点：胶粘剂配方设计基础；合成树脂胶粘剂；胶粘剂生产工艺

难点：胶粘剂配方设计；胶粘剂的固化机理

7. 涂料

(1) 涂料概述 (2) 涂料配方设计基础 (3) 水性涂料 (4) 溶剂性涂料 (5) 涂料添加剂 (6) 涂料工业特点及发展趋势

重点：涂料配方设计基础；水性涂料组成及特点；溶剂性涂料组成及特点

难点：涂料配方设计基础；涂料添加剂对涂膜性能的影响

8. 香料

(1) 香料概述 (2) 动物性天然香料及其生产 (3) 植物性天然香料及其生产 (4) 合成香料主要原料及合成反应 (5) 合成香料的生产 (6) 香精的配制

重点：合成香料主要原料及合成反应；合成香料的生产

难点：合成香料所涉及的多种单元反应

9. 农用精细化工产品

(1) 农用精细化工产品概述 (2) 有机磷农药及其生产工艺 (3) 有机氯农药及其生产工艺 (4) 植物生长调节剂

重点：有机磷农药；有机氯农药

难点：有机磷和有机氯农药的生产所涉及的合成反应及生产工艺

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

针对不同的章节，分别采用讨论式、案例式和研究式教学方法；习题有信息型习题和设计型习题，信息型习题采用老师定题学生查阅文献资料的形式，设计型习题根据学生个人兴趣自行设计某一种精细化工产品配方和工艺流程，每周有 1 到 2 个作业题，老师抽改。

(七) 考核方式及成绩评定

考核方式：写小论文或课程小结或开卷笔试方式

成绩评定：总评成绩由平时作业成绩（30%）及期末考试成绩（70%）组成。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 沈一丁主编：《精细化工概论》，轻工业出版社,1998年，第一版。
2. 宋启煌主编：《精细化工工艺学》，化学工业出版社,1997年，第二版。
3. 陆辟疆,李春燕编：《精细化工工艺学》，化学工业出版社,1996年，第二版。
4. 李和平,葛虹主编：《精细化工工艺学》，科学出版社,1997年，第二版。
5. 曾繁涤主编：《精细化工产品工艺学》，化学工业出版社,1997年，第一版。

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	精细化工工艺学基础及技术开发	2	2			
3	表面活性剂	4	4			
4	化妆品	6	6			
5	食品及饲料添加剂	4	4			
6	胶粘剂	4	4			
7	涂料	4	4			
8	香料	2	2			
9	农用精细化工产品	2	2			
10	考查	2				
合 计		32	32			

（十）其他必要的说明

无

催化材料

（一）基本信息

中文课程名称：催化材料

英文课程名称：Catalytic Materials

课程编号：0203035

学分：2.0

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：四大基础化学课程、材料科学导论

开课系（教研部）：材料化学

执笔：吴跃辉

审核：钟荣

课程简介：催化材料是材料化学专业的一门专业任选课。本课程必须在修完四大基础化学课程、材料科学导论等基础上，通过学习材料催化作用的基本原理，了解材料催化过程的化学本质，熟悉催化材料研究与开发的基本方法，为今后研究工作奠定牢固理论基础。

本课程通过学习材料催化作用的基本原理，了解材料催化过程的化学本质，熟悉催化材料研究与开发的基本方法，并能够将新型催化材料与催化过程开发原理运用到资源的化工利用、材料、环境和能源等工业领域，并注意科学技术发展的最新动态，反映材料科学领域前沿的新概念、新知识、新技术和新工艺，注意培养学生辩证唯物主义的思维方法和世界观。

（二）课程的性质和地位

催化材料是材料化学专业的一门专业任选课。本课程必须在修完四大基础化学课程、材料科学导论等基础上，通过学习材料催化作用的基本原理，了解材料催化过程的化学本质，熟悉催化材料研究与开发的基本方法，为今后研究工作奠定牢固理论基础。

（三）教学目标

本课程通过学习材料催化作用的基本原理，了解材料催化过程的化学本质，熟悉催化材料研究与开发的基本方法，并能够将新型催化材料与催化过程开发原理运用到资源的化工利用、材料、环境和能源等工业领域，并注意科学技术发展的最新动态，反映材料科学领域前沿的新概念、新知识、新技术和新工艺，注意培养学生辩证唯物主义的思维方法和世界观。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）催化研究的意义与作用

（2）催化材料的发展趋势与应用前景

2. 催化材料及其催化作用

（1）催化材料的种类

（2）金属催化材料及催化作用

（3）固体酸催化材料及催化作用

（4）分子筛催化材料的择形催化作用

（5）半导体氧化物催化材料

（6）均相催化材料及络合催化作用

（7）金属原子簇催化材料及催化作用

（8）电催化与光催化材料

（9）纳米催化材料及纳米催化效应

（10）环境及能源催化材料

重点：各类材料结构特点和其相应的催化作用基本原理

难点：各类催化材料的组成结构与其相应的催化作用之间的相互关联

3. 催化材料的制备

- (1) 催化材料制备的单元操作 (2) 单一活性组分和载体 (3) 二元活性组分
(4) 沉积 (5) 浸取 (6) 分子筛及纳米材料等特殊类型
(7) 成型 (8) 催化材料的工业制造

重点：催化材料的主要制备方法与制备原理

难点：分子筛及纳米材料等特殊类型等制备方法与制备原理

4. 催化材料表征与测试

- (1) 表面积 (2) 孔结构(孔隙组织) (3) 颗粒性质
(4) 表面酸碱性质 (5) 机械性质与热性质 (6) 本体性质
(7) 表面性质 (8) 活性

重点：催化材料的主要表征方法和基本概念

难点：催化材料表征的仪器的测试原理

5. 催化材料的失活与再生

- (1) 催化材料中毒 (2) 催化材料的再生

重点：催化材料中毒原理与催化材料再生的方法

难点：催化材料的再生原理

(五) 实践教学安排

没有安排实验实践环节

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学所采用的主要教学方法为： 启发式、课堂讨论式、讲座式；

习题要求：每章习题 2-3 题，每次批改 50%-100%；

(七) 考核方式及成绩评定

本课程采用考查方式进行考核： 开卷考试或课题小论文方式

本课程成绩评定办法： 平时成绩占 20-30%，期末成绩占 70-80%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

推荐教材或讲义

1. 高正中、戴洪兴编著，《实用催化》，化学工业出版社，2012 年，第 2 版。

主要参考书

1. 李荣生等编著，《催化作用基础》科学出版社，1990 年，第 2 版。
2. 韩维屏等著，《催化化学导论》，科学出版社，2003 年，第 1 版。
3. 吴越编著，《催化化学》，科学出版社，1995 年，第 1 版。
4. 黄仲涛主编，《工业催化》，化学工业出版社，2000 年，第 2 版。
5. 刘希尧，《工业催化剂分析测试表征》，中国石化出版社，1990 年，第 1 版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其它实践
1	绪论	2	2			

2	催化材料及其催化作用	14	14			
3	催化材料的制备	6	6			
4	催化材料表征与测试	6	6			
5	催化材料的失活与再生	4	4			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

信息材料

（一）基本信息

中文课程名称：信息材料

英文课程名称： Information material

课程编号：0203036

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学

先修课程：

开课系（教研部）：

执笔：樊攀峰

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学专业本科生的专业任选课。系统介绍有关各种信息材料的基本原理、制备方法及应用情况。拓宽学生的专业知识面，提高学生对信息材料研究、探索的兴趣。本课程的先修课程为材料科学导论，功能材料等。

通过本课程的学习，学生应了解信息材料的基本分类、原理、制备方法，当前各种信息材料的特点及应用机理等内容，以及信息材料的主要用途及发展。

（二）课程的性质和地位

本课程是材料化学专业本科生的专业任选课。系统介绍有关各种信息材料的基本原理、制备方法及应用情况。拓宽学生的专业知识面，提高学生对信息材料研究、探索的兴趣。本课程的先修课程为材料科学导论，功能材料等。

（三）教学目标

通过本课程的学习，学生应了解信息材料的基本分类、原理、制备方法，当前各种信息材料的特点及应用机理等内容，以及信息材料的主要用途及发展。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）信息技术发展趋势（2）信息技术相关材料

重点：信息技术相关材料

难点：固态纳米器件

2. 微电子芯片技术发展对材料的需求

（1）微电子技术的发展（2）微电子的发展有赖于材料科学与技术的发展（3）微电子制造工艺

重点：微电子制造工艺

难点：非挥发性铁电存储器

3. 半导体光电材料

（1）半导体光电材料的发展（2）半导体激光器材料（3）半导体光电探测器

重点：量子线、量子点的制造技术

难点：态密度和量子限制效应

4. 有机光电子材料

（1）光诱导电子转移与电荷转移（2）光异构化反应及双稳态体系（3）有机非线性光学材料进展

-
- 重点：电光效应
- 难点：分子的构象效应、价键异构化反应
5. 信息功能陶瓷材料及应用
- （1）片式电容与片式电感（2）陶瓷驱动器驱动电压及诱导位移（3）半导体陶瓷材料与信息敏感技术
- 重点：软化学方法及意义
- 难点：复合与复相信息功能陶瓷材料及器件
6. 信息传感材料
- （1）传感器分类（2）陶瓷传感器材料（3）高分子传感材料
- 重点：陶瓷传感器材料
- 难点：陶瓷传感器材料的制备
7. 光电显示材料
- （1）显示器分类和技术发展（2）显示器材料（3）LED 材料
- 重点：LCD、LED、液晶材料
- 难点：各种显示器材料的制备
8. 光纤通讯材料
- （1）石英材料光纤的基本构造和制备（2）光纤放大器（3）光纤材料的色心模型和结构模型
- 重点：石英材料光纤的基本构造和制备
- 难点：石英材料光纤的非线性特性
9. 磁性和磁光存储材料
- （1）高记录密度的磁性存储介质（2）高密度磁性存储磁头材料（3）高密度磁光存储材料
- 重点：高记录密度的磁性存储介质
- 难点：磁和磁光超高密度记录极限
10. 高密度光信息存储材料
- （1）光盘存储技术的发展趋势以及对材料的要求（2）高密度光盘存储材料（3）超高密度光存储材料
- 重点：高密度光盘存储材料
- 难点：磁制超分辨技术、磁畴放大技术
11. 压电、热释电与铁电材料
- （1）电介质分类及其相互关系（2）压电材料（3）热释电探测器与热释电材料（4）铁电材料与应用
- 重点：压电材料、热释电材料、铁电材料与应用
- 难点：压电材料在信息技术中的应用
12. 非线性光学晶体材料
- （1）非线性光学谐波器件的设计原理（2）晶体非线性光学效应结构与性能相互关系的研究方法（3）非线性光学晶体材料分子设计方法
- 重点：晶体非线性光学效应结构与性能相互关系的研究方法
- 难点：非线性光学晶体材料分子设计方法

13. 固体激光材料

(1) 固体激光器发展 (2) 可调谐激光晶体 (3) 国内外先进的高功率激光装置

重点：可调谐激光晶体

难点：国内外先进的高功率激光装置

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程采用讲授为主，启发与讨论相结合的方式，课后完成一定量习题加以巩固，习题数不少于 20 题。

(七) 考核方式及成绩评定

试卷考试为主，成绩由卷面成绩与出勤、作业三部分组成

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 雷智主编：《信息材料》，国防工业出版社，2009 年，第 1 版。
2. 干福熹主编：《信息材料》，天津大学出版社，2000 年，第 1 版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	微电子芯片技术发展对材料需求	2	2			
3	半导体光电材料	3	3			
4	有机光电子材料	3	3			
5	信息功能陶瓷材料及应用	3	3			
6	信息传感材料	2	2			
7	光电显示材料	2	2			
8	光纤通讯材料	2	2			
9	磁性和磁光存储材料	2	2			
10	高密度光信息存储材料	2	2			
11	压电、热释电与铁电材料	3	3			
12	非线性光学晶体材料	2	2			
13	固体激光材料	2	2			
	机动	2				2
合 计						

(十) 其他必要的说明

无

纳米材料与技术

（一）基本信息

中文课程名称：纳米材料与技术

英文课程名称：Nanomaterials and Nanotechnology

课程编号：0203037

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：

开课系：材料化学

执笔：樊攀峰

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学专业本科生的专业任选课。系统介绍有关纳米材料的结构、基本性能、制备方法及应用情况。拓宽学生的专业知识面，提高学生对新材料研究、探索的兴趣。

通过本课程的学习，使学生了解纳米材料的结构与性能；理解和掌握纳米材料测试分析技术和纳米材料的设计与计算；掌握纳米材料的各种制备技术与方法；了解纳米材料的应用领域。

（二）课程的性质和地位

本课程是材料化学专业本科生的专业任选课。系统介绍有关纳米材料的结构、基本性能、制备方法及应用情况。拓宽学生的专业知识面，提高学生对新材料研究、探索的兴趣。

（三）教学目标

通过本课程的学习，使学生了解纳米材料的结构与性能；理解和掌握纳米材料测试分析技术和纳米材料的设计与计算；掌握纳米材料的各种制备技术与方法；了解纳米材料的应用领域。

（四）教学内容

1. 纳米科技及纳米材料绪论

（1）纳米科学技术的问世（2）纳米科学技术引发的产业革命（3）纳米科学技术的国际态势（4）我国纳米科学技术的发展

2. 纳米材料的基本理论

（1）纳米微粒的基本效应（2）纳米微粒的物理特性（3）纳米微粒的化学特性

重点：纳米微粒的基本效应、纳米微粒的化学特性

难点：纳米微粒的物理特性

3. 纳米微粒的制备与表面修饰

（1）气相法制备纳米微粒（2）液相法制备纳米微粒（3）固相法制备纳米微粒（4）纳米微粒表面修饰

重点：液相法制备纳米微粒，纳米微粒表面修饰，纳米复合材料的制备

难点：纳米微粒表面修饰

4. 纳米微粒分析

（1）电子显微分析（2）扫描隧道显微镜和原子力显微镜（3）X射线衍射分析（4）光谱分析（5）能谱分析（6）粒度分析

重点：扫描电子显微分析，粒度分析

难点：扫描电子显微分析原理，X 射线衍射分析原理

5. 一维纳米材料

(1) 一维纳米材料的结构特点 (2) 一维纳米材料特性及其应用 (3) 一维纳米材料的制备

重点：一维纳米材料的制备

难点：一维纳米材料特性及其应用

6. 纳米薄膜

(1) 纳米薄膜的分类与结构 (2) 纳米薄膜特性及其应用 (3) 纳米薄膜制备方法

重点：纳米薄膜制备方法

难点：纳米薄膜特性及其应用

7. 纳米固体材料

(1) 纳米固体材料的微结构 (2) 纳米固体材料的性能及应用 (3) 纳米固体材料的制备方法

重点：纳米固体材料的制备方法

难点：纳米固体材料的性能及应用

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学所采用的主要教学方法为：启发式、课堂讨论式、讲座式；

课后适当布置一些思考题，巩固所学知识，训练学生应用所学知识分析解决具体问题的能力。

(七) 考核方式及成绩评定

考核方式：试卷考试为主

成绩评定：成绩由卷面成绩与出勤、作业三部分组成。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 林志东主编 《纳米材料基础与应用》北京大学出版社 2010 年版
2. 王世敏，许祖勋，傅晶编著，《纳米材料制备技术》，化学工业出版社，2002 年版。
3. 周端发主编，《纳米材料技术》，国防工业出版社，2003 年版。
4. 许并社主编，《纳米材料及应用技术》，化学工业出版社，2004 年版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	纳米科技及纳米材料绪论	2	2			
2	纳米材料的基本理论	6	6			
3	纳米微粒的制备与表面修饰	8	8			
4	纳米微粒分析	4	4			
5	一维纳米材料	4	4			
6	纳米薄膜	4	4			
7	纳米固体材料	4	4			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

无

薄膜技术与薄膜材料

（一）基本信息

中文课程名称：薄膜技术与薄膜材料

英文课程名称：Thin Film Technology and Materials

课程编号：0203038

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：材料科学导论，材料合成化学

开课系（教研部）：材料化学系

执笔：秦元成

审核：钟荣

课程简介：自本世纪七十年代以来，薄膜技术与薄膜材料得到突飞猛进的发展，无论在学术上还是在实际应用中都取得了丰硕的成果，并已成为当代真空科学与技术 and 材料科学中最活跃的研究领域，在高新技术产业中具有举足轻重的作用。薄膜技术、薄膜材料、表面科学相结合推动了薄膜产品全方位的开发与应用。

（二）课程的性质和地位

薄膜技术与薄膜材料是学生在学完了材料科学导论，材料合成化学等主要专业基础课程之后，针对材料化学专业高年级学生开设的一门专业选修课程。

薄膜技术与薄膜材料得到突飞猛进的发展，无论在学术上还是在实际应用中都取得了丰硕的成果，并已成为当代真空科学与技术 and 材料科学中最活跃的研究领域，在高新技术产业中具有举足轻重的作用。薄膜技术、薄膜材料、表面科学相结合推动了薄膜产品全方位的开发与应用。本课程包括真空及薄膜的物理基础、薄膜工艺及薄膜材料等三部分内容。

（三）教学目标

通过本课程的学习，要求学生初步掌握真空及薄膜的物理基础，对真空获得、真空测量、气体放电、等离子体物理、离子溅射、薄膜生长等有较深入的了解；在重点掌握真空蒸镀、溅射、化学气相沉积等基本工艺的基础上，对迅速发展的薄膜技术有全面的了解；通过资料调研和课堂讨论，在重点了解一两种薄膜材料的基础上，对各种类型薄膜材料的制备、结构、性能及应用有系统的了解。通过本课程的学习，要求能够使用多种类型薄膜材料的设备、分析多种类型的薄膜的性能，并初步具备开发新设备、制备新材料的能力。

（四）教学内容

1. 真空技术基础

（1）真空的基本知识（2）稀薄气体的基本性质（3）真空的获得（4）真空的测量

重点：真空泵简介与真空的获得，真空的测量

难点：无

2. 真空蒸发镀膜法

（1）真空蒸发原理（2）蒸发源的蒸发特性及膜厚分布（3）蒸发源的类型（4）合金及化合物的蒸发（5）膜厚和沉积速率的测量与监控

重点：物质的热蒸发，元素的平衡蒸气压，薄膜沉积的厚度均匀性和纯度，真空蒸发装置

难点：薄膜沉积的厚度均匀性和纯度

3. 溅射镀膜

(1) 溅射镀膜的特点 (2) 溅射的基本原理 (3) 溅射镀膜类型 (4) 溅射镀膜的厚度均匀性
重点: 物质的溅射现象, 溅射产额, 溅射沉积装置

难点: 气体放电现象与等离子体, 辉光放电

4. 化学气相沉积

(1) 化学气相沉积的基本原理 (2) 化学气相沉积的特点 (3) CVD 方法简介 (4) 低压化学气相沉积 (5) 等离子体化学气相沉积

重点: 化学气相沉积过程的热力学, 自由能变化, 气相化学反应, 表面吸附及表面化学反应, 表面扩散

难点: 气相化学反应, 表面吸附及表面化学反应, 表面扩散

5. 溶液镀膜法

(1) 化学反应沉积 (2) 阳极氧化法 (3) 电镀法 (4) LB 膜的制备

重点: 化学反应沉积制备薄膜

难点: LB 膜的制备

6. 薄膜的生长过程与薄膜结构

(1) 薄膜生长过程与生长模式 (2) 薄膜结构 (3) 薄膜中的应力和薄膜的附着力。

重点: 薄膜生长过程与生长模式, 连续薄膜的形成及其机制, 薄膜结构

难点: 薄膜中的应力和薄膜的附着力

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程的内容较广, 教学方法采用课堂讲授、学生自学、习题讨论课相结合的方式。习题数不少于 12 道, 教师作业批改量按学校有关制度执行。

(七) 考核方式及成绩评定

总成绩 100 分, 60 分及格。平时课堂提问、课堂纪律、课外作业按总成绩 30% 计算。期末考核采用论文考查的形式, 按总成绩 60% 计算。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

推荐教材: 郑伟涛 主编, 薄膜材料与薄膜技术, 化学工业出版社, 2003, 第 2 版

参考书目:

1、田民波、刘德令, 薄膜科学与技术手册, 机械工业出版社, 1991

2、唐伟忠, 薄膜材料制备原理、技术及应用 (第二版), 冶金工业出版社 2003

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	第一章 真空技术基础	4	4			
2	第二章 真空蒸发镀膜法	4	4			
3	第三章 溅射镀膜	4	4			
4	第四章 化学气相沉积	4	4			
5	第五章 溶液镀膜法	4	4			
6	第六章 薄膜的生长过程与薄膜结构	4	4			
合 计		24	24			

建筑陶瓷

（一）基本信息

中文课程名称：建筑陶瓷

英文课程名称：Building Ceramic

课程编号：0203039

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：普通物理、材料物理、材料科学与基础、材料制备技术

开课系（教研部）：材料化学

执笔：董永全

审核：钟荣

课程简介：建筑陶瓷是材料化学专业无机材料方向的专业选修课程之一。本课程旨在使学生掌握并了解建筑陶瓷的种类、制备工艺、应用领域。培养学生实践能力，自学、讲解、协作和分析的综合能力。要求学习本课程前应修完普通物理、材料物理、材料科学与基础、材料制备技术等课程。

（二）课程的性质和地位

建筑陶瓷是材料化学专业无机材料方向的专业选修课程之一。本课程旨在使学生掌握并了解建筑陶瓷的种类、制备工艺、应用领域。培养学生实践能力，自学、讲解、协作和分析的综合能力。要求学习本课程前应修完普通物理、材料物理、材料科学与基础、材料制备技术等课程。

（三）教学目标

开设这门课的目的是让学生了解建筑陶瓷制品的种类、结构特点、基本性能、原料组成和制备工艺，了解建筑陶瓷在各个领域的应用现状和发展趋势。通过这门课的学习使学生初步掌握不同类型建筑陶瓷的原材料、成型工艺、生产工艺，以及产品质量性能等指标。便于学生毕业后从事相关行业的产品生产、采购、质量管理等方面的工作。

（四）教学内容

1. 建筑陶瓷概述

（1）建筑陶瓷的种类（2）制造建筑陶瓷的主要原材料（3）制造建筑陶瓷的主要工序（4）制造建筑陶瓷的主要方法。

重点：建筑陶瓷的分类、主要原材料、工序和制备方法

难点：建筑陶瓷的制备工序和方法

2. 砌砖材料、屋面材料和立面材料

（1）制品的种类（2）制品的性能（3）原料（4）制品的生产方法（5）立面陶瓷制品的生产特点；

重点：原料、制品的生产方法

难点：制品的性能

3. 陶粒

（1）陶粒的定义（2）陶粒的生产：原料、工序、方法

重点：陶粒的生产工艺

难点：陶粒的生产方法

4. 陶瓷墙地面砖制品

(1) 内墙面砖 (2) 外墙面砖 (3) 地砖 (4) 陶瓷锦砖

重点：不同陶瓷墙地面砖的原料、坯料的制备、成型、干燥、施釉和烧成。

难点：影响陶瓷墙地面砖制品质量的因素

5. 建筑玻璃制品

(1) 熔烧砖 (2) 平板玻璃 (3) 仪器玻璃 (4) 光学玻璃 (5) 电真空玻璃及其他玻璃

重点：建筑玻璃制品的制备方法和应用领域

难点：影响建筑玻璃制品制备的因素

6. 卫浴陶瓷制品

(1) 马桶 (2) 浴缸 (3) 浴盆

重点：卫浴陶瓷制品的坯体成型方法、制备工艺

难点：影响卫浴陶瓷制品的重要因素

7. 饰面瓦

(1) 饰面瓦类型 (2) 制备工艺 (3) 应用领域 (4) 饰面瓦的生产特点

重点：饰面瓦的制备工艺

难点：影响饰面瓦的质量的因素

(五) 实践教学安排

在本地建筑材料市场类进行现场观摩学习，了解不同类型的建筑材料、应用领域、质量好坏的鉴别、产地等相关信息的掌握和了解。

(六) 教学方法与习题要求

本课程的内容较广，教学方法采用课堂讲授、学生自学、现场观摩、应用实践相结合的方式。这门课是一门实践性较强的学科，要求课余的认识实践学习不少于 10 学时。

(七) 考核方式及成绩评定

总成绩 100 分，60 分及格。平时课堂提问、课堂纪律、课外作业按总成绩 30% 计算，期末考核采用试卷笔试的形式，按总成绩 70% 计算。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1、《先进陶瓷工艺学》，刘维良主编，武汉理工大学出版社，2004 年 8 月

2、《陶瓷工艺学》（第二版），张锐、王海龙、许红亮主编，化学工业出版社，2013.9

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	建筑陶瓷概述	4	4			
2	砌砖材料、屋面材料和立面材料	6	4			2
3	陶粒	2	2			
4	陶瓷墙地面砖制品	8	6			2
5	建筑玻璃制品	4	4			

6	卫浴陶瓷制品	6	4			2
7	饰面瓦	2	2			
合 计		32	26			6

(十) 其他必要的说明

资源回收再造技术

（一）基本信息

中文课程名称：资源回收再造技术

英文课程名称：Resource recycling technology

课程编号：

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：

开课系（教研部）：材料化学

执笔：许秋华

审核：钟荣

课程简介：本课程为专业任选课。通过本课程的学习，主要让学生了解资源回收再造技术的重要性，掌握“城市矿山”这样一类重要的资源，并让学生了解这类资源的提取技术，突出绿色提取前沿技术，使学生能深刻理解资源回收再造技术对环境保护和可持续发展的重要意义。

（二）课程的性质和地位

《资源回收再造技术》是材料化学专业一门任选课，主要为拓展学生对资源利用知识的理解，为学生提供更多的相关知识。前期课程为有机化学，高分子化学，无机功能材料，有机功能材料，环境材料等。

（三）教学目标

通过本课程的学习，主要让学生了解资源回收再造技术的重要性，掌握“城市矿山”这样一类重要的资源，并让学生了解这类资源的提取技术，突出绿色提取前沿技术，使学生能深刻理解资源回收再造技术对环境保护和可持续发展的重要意义。

（四）教学内容

1. 资源回收再造技术简介

（1）资源回收再造技术现状（2）城市矿山（3）技术特点与行业前景

重点：“城市矿山”的内容

难点：资源回收再造技术的特点

2. 二次资源铜的回收

（1）概述（2）火法精炼回收铜（3）电化学溶解法回收铜（4）化学溶解法回收铜（5）低品味铜矿石及尾矿中回收铜

重点：火法电化学和化学溶解法回收铜

难点：低品味铜矿石及尾矿中回收铜

3. 二次资源金银的回收

（1）概述（2）阳极泥处理技术（3）黄铜矿渣中回收金（4）锌渣中回收银（5）感光废料回收银

重点：金银回收技术

难点：阳极泥处理技术

4. 二次资源铂系资源的回收

(1) 合金废料中回收铂系资源 (2) 催化废料中回收铂系资源 (3) 低含量废料中铂系资源

重点: 催化废料中回收铂系资源

难点: 低含量废料中铂系资源

5. 二次资源稀土和钨的回收

(1) 稀土尾矿中回收稀土 (2) 废料液中稀土 (3) 含稀土产品废弃物中回收稀土 (4) 钨的回收

重点: 尾矿中回收稀土工艺和钨的回收

难点: 含稀土产品废弃物中回收稀土

6. 资源再造技术

(1) 概述 (2) 汽车资源再造 (3) 汽车资源回收

重点: 汽车资源再造和回收技术

难点: 汽车尾气净化装置中稀土和贵金属的回收

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

教学方法: 启发式、讨论式、案例式、研究式教学方法等; 使用 ppt 教学; 在一两轮教学后考虑申报双语教学。

布置习题的形式主要为小作业 (布置 1-2 个相关主题查阅资料, 提交简短论文或 ppt) 或 1-2 次课外作业作为平时成绩, 作业均为全批全改, 百分制给分。

(七) 考核方式及成绩评定

提交大作业作为期末成绩, 如果根据老师讲课内容进行课外实践, 在课程结束前申请与本专业有关的专利可作为大作业成绩。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 自编教材。
2. 李永绣等编著:《离子吸附型稀土资源与绿色提取》, 化学工业出版社, 2014 年, 第 1 版。
3. 马荣骏, 肖国光编著:《循环经济的二次资源金属回收》, 冶金工业出版社, 2014 年, 第 1 版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	资源回收再造技术简介	2	2			
2	二次资源铜的回收	4	4			
3	二次资源金银的回收	6	6			
4	二次资源铂系资源的回收	6	6			
5	二次资源稀土和钨的回收	8	8			
6	资源再造技术	6	4			
7	考核	2	2			
合 计		24	24			

(十) 其他必要的说明

稀土表面改性及其应用

（一）基本信息

中文课程名称：稀土表面改性及其应用

英文课程名称：Rare Earth Surface Modification and Application

课程编号：020341

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科环境与化学工程学院材料化学专业稀土材料方向专业学生。

先修课程：基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、材料科学基础等课程的基础上开设的专业课。

开课系（教研部）：材料化学

执笔：钟学明

审核：钟荣

课程简介：本课程是工科四年制本科材料化学专业的专业任选课之一。稀土是我国的重要战略性资源，在我国的社会经济发展中占有重要地位。材料改性是有色金属与合金常见问题，了解和掌握一些稀土材料的物理方法，是十分必要的。研究稀土表面改性，对于巩固学生的化学基础理论，拓宽学生的知识面，提高学生的专业技能，增强学生的创新能力，激励学生的创造精神，具有重要的作用。本课程在基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、材料科学基础等课程的基础上开设的专业课。

（二）课程的性质和地位

本课程是工科四年制本科材料化学专业的专业任选课之一。稀土是我国的重要战略性资源，在我国的社会经济发展中占有重要地位。材料改性是有色金属与合金常见问题，了解和掌握一些稀土材料的物理方法，是十分必要的。研究稀土表面改性，对于巩固学生的化学基础理论，拓宽学生的知识面，提高学生的专业技能，增强学生的创新能力，激励学生的创造精神，具有重要的作用。本课程在基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、材料科学基础等课程的基础上开设的专业课。

（三）教学目标

通过学习本课程后，使学生对稀土材料表面改性有初步的认识，了解稀土表面改性方法的种类，了解稀土改性的作用，掌握稀土表面改性的原理，了解掌握稀土表面改性作用的机理，掌握稀土表面改性的方法，掌握稀土表面改性技术，了解稀土改性的应用。具有分析、研究和解决稀土表面改性专业问题的能力。能够从事稀土表面改性工作，具备稀土表面改性工程技术人员的基本素质。

（四）教学内容

1.绪论

（1）表面工程与稀土表面改性（2）稀土材料表面改性的基本概念（3）稀土表面改性的分类（4）稀土元素在材料表面改性中的作用

重点：稀土表面改性、传输机理、稀土的作用

难点：表面改性、表面工程

2. 稀土在冶金过程中及在钢中的作用

(1) 稀土在钢中的存在其分布 (2) 稀土在冶金过程中的物理化学行为 (3) 稀土在钢铁中净化的作用 (4) 钢中稀土的物理冶金问题

重点：脱氧剂、脱硫剂、净化作用、活性元素效应、固溶强化效应

难点：稀土夹杂物、组织控制、形态控制

3. 稀土电镀中的应用

(1) 电镀概述 (2) 电镀基本原理 (3) 稀土在电镀铬中的作用

重点：防护性镀层、功能性镀层、电流效率、阴极极化

难点：电荷转移

4. 稀土在电刷镀中的应用

(1) 电刷镀基本原理 (2) 稀土对电刷镀层沉积速率的作用 (3) 稀土对电刷层物理力学性能的作用 (4) 稀土改善电刷镀层的耐蚀性能

重点：电清洗、电活化、沉积速率、络合电催化、极化曲线、耐腐蚀机理

难点：流镀、表面整修、阴极电流密度

5. 稀土化学镀中的应用

(1) 化学镀概述 (2) 化学镀基本原理 (3) 稀土在化学镀镍中的作用 (4) 稀土在化学镀镍硼中的作用 (5) 稀土在其他化学镀技术中的应用

重点：催化活性、电负性、电位正移、欠电位沉积、装载量、化学除油、电解除油、闪镀镍、镀液稳定性、稀土作用机理

难点：电子逸出功、诱导共沉积、复合镀层、磁性镀

6. 金属表面稀土转化膜

(1) 概述 (2) 铝合金稀土转化膜 (3) 镁合金稀土转化膜 (4) 锌表面稀土转化膜 (5) 钢铁表面稀土转化膜 (6) 稀土转化膜成膜机理与耐蚀机理

重点：化学转化膜、盐雾试验、波美层、成膜机理

难点：电化学转化膜、湿热实验、耐蚀机理

7. 稀土在热浸镀技术中的应用

(1) 热浸镀概述 (2) 稀土在热浸镀铝中的应用 (3) 稀土在热浸镀锌中的应用

重点：热镀、工艺要点、耐蚀性、抗氧化性、镀层结合力、改性机理

难点：热镀条件、表面喷吹处理、钝化

8. 稀土改性离子镀

(1) 离子镀原理 (2) 硬质涂层力学性能的特征与检测 (3) 稀土元素对离子镀的改性作用 (4) 稀土离子镀层

重点：离子镀、划痕法、压痕法、稀土添加法、改性机理

难点：工艺设计、改性机理、离子镀层结构。

（六）教学方法与习题要求

本课程教学主要采用启发式和案例式教学方法。每章布置 2~3 道，课后独立完成。习题的批改，按学校的规定执行。对习题中出现的问题进行总结，并且做出讲评。

（七）考核方式及成绩评定

采用习题和考试为主要方式对学生进行考核。采用平时成绩与考试成绩相结合的方法评定学生的成绩。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 黄拿灿编著：《稀土表面改性及其应用》，国防工业出版社，2007 年，第 1 版。
2. 徐光宪主编：《稀土》，冶金工业出版社，2003 年，第 2 版。
3. 李平安主编：《稀土在钢铁中的应用》，冶金工业出版社，1987 年，第 1 版。
4. 曲敬信编：《表面工程手册》，化学工业出版社，1998 年，第 1 版。
5. 赵文珍编：《材料表面工程导论》，西安交通大学出版社，1998 年，第 1 版。

（九）学时分配

序号	教学内容	学时分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	稀土在冶金过程中及在钢中的作用	4	4			
3	稀土在电镀中的应用	6	6			
4	稀土在电刷镀中的应用	4	4			
5	稀土化学镀中的应用	4	4			
6	金属表面稀土转化膜	6	6			
7	稀土在热浸镀技术中的应用	3	3			
8	稀土改性离子镀	3	3			
合 计		32	32			

（十）其他必要的说明

无

生物化学

（一）基本信息

中文课程名称：生物化学

英文课程名称：Biochemistry

课程编号：0203042

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：

开课系（教研部）：材料化学

执笔：钟荣

审核：钟荣

课程简介：生物化学是研究生物体内化学组成与生命过程的化学变化与规律的一门学科，是材料化学专业学生的一门选修课。学生通过本门课程的学习，可以了解构成生物体的基本物质如蛋白质、核酸、糖、脂肪及激素等物质的化学组成、结构、理化性质及其生物学功能；理解生物体内各种物质的化学变化，能量转换及其与体外环境的相互关系。从而了解生物化学在现代工业和日常生活中日趋重要的作用。培养学生运用生物化学与材料化学相关知识，提高解决相关问题的能力。

（二）课程的性质和地位

生物化学是研究生物体内化学组成与生命过程的化学变化与规律的一门学科，是材料化学专业学生的一门选修课。学生通过本门课程的学习，可以了解构成生物体的基本物质如蛋白质、核酸、糖、脂肪及激素等物质的化学组成、结构、理化性质及其生物学功能；理解生物体内各种物质的化学变化，能量转换及其与体外环境的相互关系。从而了解生物化学在现代工业和日常生活中日趋重要的作用。培养学生运用生物化学与材料化学相关知识，提高解决相关问题的能力。

（三）教学目标

通过本课程的学习，学生能用辩证唯物主义的观点，正确认识生命现象的本质，使学生系统地了解现代生物化学的基本理论、基本知识，掌握生物化学的基本实验技术，提高学生解决问题的能力，提高学生综合素质，更能适应今后社会的发展。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）生物化学的涵义和研究内容（2）生物化学与其它生命科学和材料化学的关系（3）生物化学的现状与发展趋势

重点：生物化学涵义

难点：生物化学与材料化学的关系

2. 糖类的化学

（1）糖类物质的定义与组成，分类与命名（2）生物学功能（3）单糖的结构和性质（4）寡糖的结构与性质（5）多糖的结构与性质

重点：糖类的概念、结构

难点：糖类的结构与性质的关系

3. 脂类和生物膜化学

-
- (1) 脂类的概念、分类与生物学功能 (2) 油脂的结构和性质 (3) 磷脂和固醇类化合物 (4) 生物膜组成与结构模型, 生物膜的功能
- 重点: 脂类的概念与基本结构
- 难点: 生物膜的结构模型
4. 蛋白质化学
- (1) 蛋白质的概念与分类、生物学功能 (2) 氨基酸 (3) 肽, 蛋白质的分子结构 (4) 蛋白质的理化性质 (5) 蛋白质及氨基酸的分离纯化与测定
- 重点: 蛋白质, 氨基酸的分子结构, 理化性质
- 难点: 蛋白质与氨基酸的分离纯化
5. 核酸生物化学
- (1) 核酸的分类 (2) 核酸的分子结构 (3) 核酸的理化性质 (4) 核酸的分离、分析 (5) 核酸最常用的研究方法
- 重点: 核酸的基本结构, 理化性质
- 难点: 核酸的分离
6. 维生素、水和矿质平衡
- (1) 基本营养要素, 维生素的含义及生理功能、命名与分类 (2) 水溶性维生素与辅酶 (3) 脂溶性维生素 (4) 体液平衡
- 重点: 维生素的含义及生理功能
- 难点: 体液平衡
7. 糖代谢
- (1) 糖的消化与吸收、转运和贮存 (2) 糖的细胞内代谢 (3) 血糖及其调节 (4) 糖代谢紊乱 (5) 糖代谢在工业上的应用
- 重点: 糖的消化与吸收、转运和贮存
- 难点: 糖的细胞内代谢机理
8. 脂类代谢
- (1) 脂的消化与吸收、转运和贮存 (2) 脂的细胞内代谢 (3) 血脂及其调节, 脂代谢紊乱 (4) 脂质代谢在工业上的应用
- 重点: 脂的消化与吸收、转运和贮存
- 难点: 脂的细胞内代谢机理
9. 蛋白质代谢
- (1) 蛋白质的消化与吸收 (2) 蛋白质的细胞内代谢 (3) 血浆蛋白质、非蛋白氮及其调节 (4) 蛋白质代谢紊乱。
- 重点: 蛋白质的消化与吸收
- 难点: 蛋白质的代谢机理
10. 核酸代谢
- (1) 核酸的消化、吸收 (2) 核酸的细胞内代谢 (3) 核酸分解代谢的调节与紊乱
- 重点: 核酸的消化与吸收过程
- 难点: 核酸的代谢机理
11. 生物工程新技术

介绍生物工程科学研究前沿技术

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程采用启发式与讨论式教学结合的教学方法，习题采用课堂布置方式，对习题的总体要求是“独立做，及时改”。习题量为 40 题左右。

(七) 考核方式及成绩评定

考核方式：主要由期末试卷考试为主

成绩评定：由平时出勤，作业和期末考试三部分组成分别占 10%，20%和 70%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 张洪渊、万海清主编：《生物化学》，（工科类专业适用），北京：化学工业出版社，2001 年，第一版。
2. （澳）P.W.库切，G.B.罗尔斯顿 等编著，姜招峰 等译《生物化学》，科学出版社，2002，第二版。
3. [英] B.D 黑姆斯、N.M 胡珀著，王镜岩、张新跃等译：《生物化学》，北京：科学出版社.2004 年，第二版。
4. 周先碗、胡晓倩：《生物化学仪器分析与实验技术》，北京：化学工业出版社，2003 年，第二版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	糖化学	4	4			
3	脂类和生物膜化学	4	4			
4	蛋白质化学	4	4			
5	核酸生物化学	4	4			
6	维生素、水和矿质平衡	2	2			
7	糖代谢	4	4			
8	脂类代谢	2	2			
9	蛋白质代谢	2	2			
10	核酸代谢	2	2			
11	生物工程新技术	2	2			
合 计		32	32			

光电材料与薄膜

（一）基本信息

中文课程名称：光电材料与薄膜

英文课程名称：Thin Film Technology and Materials

课程编号：0203043

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：材料科学导论，材料合成化学

开课系（教研部）：材料化学

执笔：秦元成

审核：钟荣

课程简介：光电材料与薄膜是学生在学完了材料科学导论，材料合成化学等主要专业基础课程之后，针对材料化学专业高年级学生开设的一门专业选修课程。太阳能电池作为解决人类所面临的能源与环境问题的最佳选择，具有来源广泛、使用方便、无污染等优点，在航空、航天、通讯及微功耗电子产品等领域具有广阔的应用前景，因而逐渐成为研究的重点方向和主流。薄膜太阳能电池具有轻质、高效、高比功率、耗材少等一系列优点，一直是太阳能电池开发研究的重点。本课程包括无机纳米光电信息功能薄膜，晶体薄膜，纳米激光材料和光电信息薄膜学科等内容。

（二）课程的性质和地位

光电材料与薄膜是学生在学完了材料科学导论，材料合成化学等主要专业基础课程之后，针对材料化学专业高年级学生开设的一门专业选修课程。

太阳能电池作为解决人类所面临的能源与环境问题的最佳选择，具有来源广泛、使用方便、无污染等优点，在航空、航天、通讯及微功耗电子产品等领域具有广阔的应用前景，因而逐渐成为研究的重点方向和主流。薄膜太阳能电池具有轻质、高效、高比功率、耗材少等一系列优点，一直是太阳能电池开发研究的重点。本课程包括无机纳米光电信息功能薄膜，晶体薄膜，纳米激光材料和光电信息薄膜学科等内容。

（三）教学目标

通过本课程的学习，要求学生初步掌握新型无机纳米光电信息功能薄膜的制备、表征及其光学性能、电学性能和光电性能的研究；了解光子晶体薄膜和纳米激光材料的研究，重点掌握光电信息薄膜学科的物理基础、研究方法；了解国际上该领域的最新进展和发展趋势。通过本课程的学习，要求能够使用多种类型薄膜材料的设备、分析多种类型的薄膜的性能，并初步具备开发新设备、制备新材料的能力。

（四）教学内容

1. 绪论

（1）纳米材料在结构方面的分类（2）纳米材料的功能和应用（3）纳米薄膜（4）光功能薄膜

重点：纳米材料的功能和应用

难点：无

2. 光电功能薄膜的制备

（1）真空沉积法（2）溅射法（3）薄膜生长机理（4）影响薄膜生长和性能的一些因素

重点：薄膜生长机理

难点：影响薄膜生长和性能的一些因素

3. 纳米薄膜材料的表征

(1) 薄膜材料的表征技术 (2) 原子结构的表征 (3) 薄膜成分的表征 (4) 电子结构和原子态的表征

重点: 薄膜材料的表征技术, 薄膜成分的表征

难点: 电子结构和原子态的表征

4. 纳米光电薄膜的能带结构和电学特性

(1) 能带理论(2) 薄膜的能带结构(3) 超晶格薄膜的能带结构 (4) 薄膜电学特性测量方法(5) 导电特性曲线的回路效应

重点: 能带理论, 薄膜的能带结构

难点: 导电特性曲线的回路效应

5. 纳米光电薄膜的光学特性

(1) 纳米粒子的光吸收(2) 纳米光电薄膜的光吸收谱(3) 金银纳米粒子一稀土氧化物薄膜的光吸收谱(4) 金属纳米粒子一半导体薄膜在电场作用下的光吸收特性

重点: 纳米光电薄膜的光吸收谱, 金属纳米粒子一半导体薄膜在电场作用下的光吸收特性

难点: 金属纳米粒子一半导体薄膜在电场作用下的光吸收特性

6. 纳米光电发射薄膜的光电特性

(1) 光电发射特性 (2) 金属纳米粒子一半导体薄膜的光电灵敏度 (3) 多光子光电发射 (4) 内场助光电发射

重点: 金属纳米粒子一半导体薄膜的光电灵敏度

难点: 内场助光电发射

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程的内容较广, 教学方法采用课堂讲授、学生自学、习题讨论课相结合的方式。习题数不少于 12 道, 教师作业批改量按学校有关制度执行。

(七) 考核方式及成绩评定

总成绩 100 分, 60 分及格。平时课堂提问、课堂纪律、课外作业按总成绩 30% 计算。期末考核采用论文考查的形式, 按总成绩 60% 计算。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

推荐教材: 吴锦雷主编, 纳米光电薄膜材料, 北京大学出版社, 2011, 第 1 版

参考书目:

1、游效曾, 分子材料 光电功能化合物, 科学出版社, 2014

2、樊美公, 姚建年, 光功能材料科学, 科学出版社, 2013

3、乔建良, 光电材料与器件测试评估技术, 郑州大学出版社, 2014

4、唐伟忠, 薄膜材料制备原理、技术及应用 (第二版), 冶金工业出版社 2003

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	第一章 真空技术基础	4	4			
2	第二章 真空蒸发镀膜法	4	4			
3	第三章 溅射镀膜	6	6			
4	第四章 化学气相沉积	6	6			
5	第五章 溶液镀膜法	6	6			

6	第六章 薄膜的生长过程与薄膜结构	6	6			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

离子型稀土资源绿色提取技术

（一）基本信息

中文课程名称：离子型稀土资源绿色提取技术

英文课程名称：Green extraction technology of ion type rare earth resources

课程编号：0203044

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科材料化学专业

先修课程：

开课系（教研部）：材料化学系

执笔：许秋华

审核：钟荣

课程简介：本课程是材料化学专业的一门任选课，通过本课程的学习，主要让学生了解稀土的来源，掌握离子吸附型稀土类型这样一类江西省重要的资源，并让学生了解这类资源的提取技术，通过 863 和 973 项目研究成果介绍，突出绿色提取前沿技术，使学生能深刻理解离子型稀土资源绿色提取技术。

（二）课程的性质和地位

《离子型稀土资源绿色提取技术》是材料化学一门专业任选课，针对感兴趣的学生进行稀土资源提取技术的了解。

（三）教学目标

通过本课程的学习，主要让学生了解稀土的来源，掌握离子吸附型稀土类型这样一类江西省重要的资源，并让学生了解这类资源的提取技术，通过 863 和 973 项目研究成果介绍，突出绿色提取前沿技术，使学生能深刻理解离子型稀土资源绿色提取技术。

（四）教学内容

1. 离子吸附型稀土矿床的发现与开发

（1）稀土简介及稀土资源分布（2）中国稀土资源及离子型稀土矿床的发现（3）离子吸附型稀土资源特点、开发历程及新认识

重点：离子吸附型稀土的概念、发现历程、地位

难点：离子吸附型稀土的新认识

2. 风化壳与黏土矿物

（1）风化壳的概念、分类与特征（2）黏土矿物的形成、结构特点及分布

重点：风化壳和黏土矿物的特点

难点：风化壳和黏土矿物的联系及与离子吸附型稀土矿的关系

3. 离子吸附型黏土

（1）黏土吸附金属离子的原因（2）评价和研究粘土吸附特征的基本方法（3）风化壳中的离子吸附型黏土

重点：评价和研究粘土吸附特征的基本方法

难点：吸附等温线和固液吸附热力学和动力学

4. 离子吸附型稀土矿床的形成与稀土分异规律

(1) 离子吸附型稀土矿床的内生和外生条件 (2) 风化壳中稀土元素的富集和分异规律 (3) 风化壳的不均匀性 (4) 稀土分异的探针作用 (5) 我国离子型稀土资源分布特点

重点：离子吸附型稀土矿床的形成与稀土分异规律

难点：离子吸附型稀土矿床的形成与稀土分异规律

5. 离子吸附型稀土的浸取

(1) 离子吸附型稀土浸取的化学基础 (2) 离子吸附型稀土浸取动力学 (3) 浸取剂对矿物颗粒特征及浸取率的影响 (4) 杂质浸出与抑制 (5) 工业浸取方式

重点：离子吸附型稀土浸取的化学基础和动力学及工业浸取方式

难点：离子吸附型稀土浸取的化学基础和动力学

6. 浸取液中提取稀土

(1) 浸取液的净化 (2) 稀土富集与除杂 (3) 母液循环

重点：稀土富集与除杂方法

难点：稀土富集与除杂方法

7. 三废处理技术

(1) 尾矿 (2) 预处理渣 (3) 废水

重点：三废处理方法

难点：三废处理方法

8. 离子吸附型稀土提取流程与技术展望

(1) 典型流程与技术进步 (2) 新问题 (3) 工程管理规范

重点：离子吸附型稀土提取流程与技术展望

难点：离子吸附型稀土提取流程与技术展望

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

教学方法：启发式、讨论式、案例式、研究式教学方法等；使用 ppt 教学；在一两轮教学后申报双语教学。布置习题的形式主要为小作业（布置 1-2 个相关主题查阅资料，提交简短论文或 ppt）或 1-2 次课外作业作为平时成绩，作业均为全批全改，百分制给分。

(七) 考核方式及成绩评定

提交大作业作为期末成绩。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 李永绣等编著：《离子吸附型稀土资源与绿色提取》，化学工业出版社，2014 年，第 1 版。

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	离子吸附型稀土矿床的发现与开发	2	2			
2	风化壳与黏土矿物	4	4			
3	离子吸附型黏土	4	4			
4	离子吸附型稀土矿床的形成与稀土分异规律	6	6			
5	离子吸附型稀土的浸取	4	4			

6	浸取液中提取稀土	4	4			
7	三废处理技术	4	4			
8	离子吸附型稀土提取流程与技术展望	2	2			
9	考查	2				
合 计		32	32			

绿色化工

（一）基本信息

中文课程名称：绿色化工

英文课程名称：Green Chemical Engineering

课程编号：020345

学分：2

学时：32

适用专业：四年制本科环境与化学工程学院材料化学专业

先修课程：《有机化学》

开课系（教研部）：基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、材料科学基础、绿色化学

执笔：钟学明

审核：钟荣

课程简介：

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

（二）课程的性质和地位

本课程是工科四年制本科材料化学专业的专业选修课之一。绿色化工是一门新兴的多学科交叉渗透学科，是化学、化工类专门人才拓宽知识面重要选修课。绿色化工体现了科学发展观，是减少资源消耗、实现循环经济和可持续发展的重要科学基础。本课程在基础化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析、材料科学基础、绿色化学等课程的基础上开设的专业课。

（三）教学目标

通过本课程的学习，使学生掌握绿色化学与化工的基本概念、基本原理，要求理解和掌握绿色化工的基本原理、基本概念、基本方法等基础知识及应用，充分认识环境问题给人类带来的严重危害，认识绿色化工兴起的必要性和历史必然性及其对人类可持续发展的重要影响，强化“绿色”意识，树立科学的发展观。

（四）教学内容

1.绪论

（1）化学给人类带来的困惑（2）绿色化工兴起的背景和历史沿革（3）绿色化工与可持续发展

重点：环境问题的成因、绿色化工兴起的历史必然性和现实必要性

难点：绿色化工兴起的历史必然性和现实必要性、可持续发展

2.绿色化工原理

（1）鉴别副产品，尽可能地定量描述（2）报告转化率、选择性和产率（3）在生产过程中要进行完整的质量平衡计算（4）定量核算生产过程中催化剂和溶剂的损失（5）充分研究基本的热化学，特别是放热规律，以保证安全（6）预测其他潜在的质量和能源的传输限制及规律（7）与化学或化工工程人员协作（8）要考虑全部生产过程，对化学选择性的影响（9）帮助开发和支持，使用可持续发展

的测量(10)使用的全部产品及其他输入,要尽量定量化和最小化(11)要充分认识到操作者的安全和废物最小化之间,可能存在矛盾的事实(12)对试验或工艺过程向环境中排放的废物要监视、呈报,并且尽可能地使之最小化。

重点: 定量描述、转化率、选择性、产率

难点: 质量平衡、质量和能源的传输限制及规律、定量化和最小化

3. 绿色化工与清洁生产

(1) 清洁生产的产生 (2) 清洁生产概念 (3) 清洁生产的内容与特点 (4) 清洁生产的历史必然性 (5) 清洁生产的实施途径 (6) 清洁生产的工作程序 (7) 7 清洁生产与可持续发展的关系

重点: 生命周期、清洁的生产过程、清洁生产的实施途径、权重加和排序法

难点: 清洁生产的内涵、清洁生产系统、清洁生产的工作程序、绿色壁垒

4. 绿色化工技术

(1) 绿色技术的定义 (2) 绿色技术的创新 (3) 绿色技术与清洁生产的关系 (4) 绿色技术与可持续发展的关系

重点: 绿色技术的内涵、绿色技术的现代特征、绿色技术的价值、

难点: 绿色技术的层次、绿色技术的目标、绿色技术的价值、绿色技术的创新

5. 绿色化工过程的评估

(1) 绿色化工评估的基本准则 (2) 生命周期评估 (3) 绿色化工过程的评估量度

重点: 评估准则、评估方法、环境效应法、基本原则、反应质量效率

难点: 清单分析方法、技术框架、三阶段概念框架、质量强度

6. 绿色能源

(1) 能源分类 (2) 化石燃料绿色化 (3) 生物质能的研究开发 (4) 太阳能

重点: 可再生能源、光热发电技术、光伏发电技术、裂变反应、聚变反应、化学选煤、生物柴油
难点: 不可再生能源、反应堆、海洋能、微生物选煤、生物质能发电

(五) 实践教学安排

无

(六) 教学方法与习题要求

本课程教学主要采用启发式和案例式教学方法。每章布置 2~3 道,课后独立完成。习题的批改,按学校的规定执行。对习题中出现的问题进行总结,并且做出讲评。

(七) 考核方式及成绩评定

考核方式: 考试方式采用课程论文为主。

成绩评定: 采用平时成绩与考试成绩相结合的方法评定学生的成绩

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

- 1、李德华. 绿色化学化工导论. 北京: 科学技术出版社, 2005
- 2、闵恩渍, 吴巍 编著. 绿色化学与化工. 北京: 化学工业出版社, 20004
- 3、王 敏. 绿色化工技术. 北京: 化学工业出版社, 2012
- 4、贡长生, 张克立. 绿色化学化工实用技术. 北京: 化学工业出版社, 2002
- 5、贡长生, 张龙. 绿色化工. 武汉: 华中科技大学出版社, 2008
- 6、顾国维, 何澄. 绿色技术及其应用. 上海: 同济大学出版社, 1999

(九) 学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	4	4			
2	绿色化工原理	4	4			
3	绿色化工与清洁生产	6	6			
4	绿色化工技术	6	6			
5	绿色化工过程的评估	6	6			
6	绿色能源	6	6			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

无

材料(产品)开发经济学

（一）基本信息

中文课程名称：材料(产品)开发经济学

英文课程名称：Material product development and technical economics

课程编号：0203046

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：

开课系（教研部）：材料化学

执笔：王芳

审核：钟荣

课程简介：

主要讲授产品开发设计的理论和方法，通过本课程的学习，结合设计课题的实际训练，使学生进一步了解产品设计的方法及程序，培养学生系统思考问题的方法，增强对产品的认识能力和分析能力，提高学生综合运用知识进行产品设计的能力，了解并掌握产品设计的全过程。

（二）课程的性质和地位

本课程为专业任选课，是属于应用型的是一门工程技术学科和经济学科相结合的交叉学科。

（三）教学目标

课堂教学采用讨论式的教学方法，理论结合实际，应用成功设计实例，引导学生加深对所学知识的理解和应用，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。

通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地理解这些知识如何解决实际问题，使学生了解产品设计该具备的基本技能。

（四）教学内容

一、引论

- 1、成功的产品开发的特点；谁来设计和开发产品；产品开发的时间和成本；
- 2、基本的产品开发流程和组织；概念开发：首末流程。

二 产品规划

- 1、了解产品规划的全过程（识别机会、项目评价和优先级排序、资源分配和时间计划、完成项目前计划、对结果和流程做出反应）。

重点：1、识别机会。

难点：项目评价和优先级排序。

三 识别顾客需要

- 1、熟练掌握从顾客那里获取原始数据；
- 2、熟练掌握从顾客需要的角度理解原始数据；
- 3、能够组织需要的等级、建立需要的相对性。

难点：

- 1、从顾客需要的角度理解原始数据；

2、能够组织需要的等级、建立需要的相对性。

四 概念生成

- 1、熟练掌握阐述问题的方法；
- 2、概念生成的渠道（外部研究、内部研究）；
- 3、具备系统开发的思想。

重点： 概念生成的渠道

难点：系统开发

五 概念选择

- 1、熟练掌握概念选择的流程

难点： 1、概念甄别；2、给概念打分。

六 概念验证

- 1、掌握概念验证的流程

难点：测定顾客反应

第七章 工艺设计

- 1、具备估计制造成本的知识；
- 2、掌握降低零部件成本、降低装配成本的知识。

重点：制造成本。

八 产品指标

产品指标的概念、建立目标指标、设定最终指标

重点：何时建立指标

难点：设定最终指标

九 产品体系

产品体系的概念和内涵、建立体系、延迟分化、平台规划

重点：建立体系

难点：延迟分化

十 面向制造的设计

估计制造成本、降低部件成本、降低装配成本、降低辅助性生产成本

重点：估计制造成本

难点：降低辅助性生产成本

十一 产品开发经济学

经济性分析的要素、建立基本情况的财务模型、敏感性分析、利用敏感性分析来理解项目的权衡取舍、考虑定性因素对项目成败的影响、进行定性分析

重点：建立基本情况的财务

难点：敏感性分析

（五）实践教学安排

无

（六）教学方法与习题要求

采用课堂讲授结合多媒体教学的方式，并结合小组讨论，案例讲解等多种形式。

（七）考核方式及成绩评定

1.考核方式：考查。

2.成绩构成：考核包括：上课表现及出勤率占 30%，论文占 20%、小组讨论 30%，小测验和提问占 20%。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

- 1、《产品概念设计基本原理及方法》 唐林编著 国防工业出版社
- 2、《用户第一与产品开发战略》 白光主编 中国经济出版社
- 3、《产品开发设计》 屈文涛 西安石油大学 讲义

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	实践
1	引论	2	2			
2	产品规划	3	3			
3	识别顾客需要	3	3			
4	概念生成	2	2			
5	概念选择	2	2			
6	概念验证	2	2			
7	工艺设计	3	3			
8	产品指标	3	3			
9	产品体系	3	3			
10	面向制造的设计	3	3			
11	产品开发经济学	6	6			
合 计		32	32			

（十）其他必要的说明

高分子物理

（一）基本信息

中文课程名称：高分子物理

英文课程名称：Polymer Physics

课程编号：0203010

学分：2

学时：32

适用专业：材料化学

先修课程：物理学、有机化学、物理化学、高分子化学

开课系（教研部）：材料化学

执笔：钟荣

审核：钟荣

课程简介：本课程是一门四年制本科材料化学专业的专业选修课，该课程以物理学、有机化学、物理化学、高分子化学等基础课为基础，又为后继课程聚合物加工等打下理论基础。其主要任务是使学生掌握有关聚合物的多层次结构、分子运动及主要物理、机械性能的基本概念、基本理论和基本研究方法，建立起高分子的结构与性能之间关系，为从事高分子设计、改性、加工，应用奠定基础。

（二）课程的性质和地位

本课程是一门四年制本科材料化学专业的专业选修课，该课程以物理学、有机化学、物理化学、高分子化学等基础课为基础，又为后继课程聚合物加工等打下理论基础。其主要任务是使学生掌握有关聚合物的多层次结构、分子运动及主要物理、机械性能的基本概念、基本理论和基本研究方法，建立起高分子的结构与性能之间关系，为从事高分子设计、改性、加工，应用奠定基础。

（三）教学目标

通过本课程的学习，必须牢固掌握高分子链的以下四个结构要素：长链结构、链段运动、相互缠结和柔顺性，理解和掌握高分子的凝聚态结构和性能以及高分子在结构和性能上与小分子之间的区别。

（四）教学内容

1. 绪论：2 学时

（1）介绍高分子科学的发展史、现状和未来；

（2）介绍本课程在高分子材料发展过程中的作用；

（3）介绍本课程的研究对象、研究内容、研究线索和研究目的和解决问题，同时了解高分子物理知识点在分子的设计、改性和加工中的实际应用。

2. 第一章 高分子链的结构 4 学时

第一节 高分子链的组成和构造

第二节 高分子链的构象

重点、难点：

高分子的构型与构象之间的区别，高分子的链段和柔顺性及其影响因素和表征，分子链的几种均方末端距的数学公式及应用条件。

3. 第二章 高分子的聚集态结构 6 学时

第一节 高聚物的分子间作用力 第二节 聚合物的晶态结构 第三节 聚合物的非晶态结构 第四节 聚合物的液晶态结构 第五节 聚合物的取向结构 一、高聚物的取向现象 二、高聚物的取向机理 三、取向度及其测定方法 四、取向研究的应用 第六节 高分子合金的织态结构

重点和难点：各种凝聚态结构（晶态、非晶态、液晶态、取向态、高分子合金的织态）的结构特点、形成条件和性能差异。

4. 第三章 高分子溶液 4 学时

第一节 高聚物的溶解 第二节 高分子溶液的热力学性质 第三节 高分子溶液的相平衡 第四节 高分子浓溶液（根据情况） 第五节 聚电解质溶液（根据情况）

重点和难点：

不同聚合物的溶解过程差异；从 Flory-Huggins 晶格模型理论出发，所推导出的高分子溶液混合过程的混合热、混合熵、混合自由能和化学势与小分子理想溶液的差别及产生差别的原因；何为 θ 溶液；相分离及其机理。

5. 第四章 高聚物的分子量和分子量分布 4 学时

第一节 高聚物分子量的统计意义 第二节 高聚物分子量的测定 第三节 聚合物的分子量分布的测定 重点和难点：

各种统计平均分子量和分子量分布的表达式、表示方法及测量手段；GPC 测量分子量及分子量分布的方法和原理。

6. 第五章 聚合物的转变与松弛 4 学时

第一节 聚合物分子运动的主要特点 1 学时 第二节 聚合物的玻璃化转变 第三节 聚合物的结晶行为和结晶动力学 第四节 聚合物的结晶热力学

重点和难点：重点掌握玻璃化转变过程中所对应的自由体积理论、玻璃化温度、玻璃化温度的测定方法及影响因素和调节手段；聚合物的结晶和熔融过程也是通过分子运动来完成的，由于高分子是长链大分子，造成其结晶和熔融过程与小分子之间的区别之处。

7. 第六章 聚合物力学性质 4 学时

第一节 描述力学行为的基本物理量 第二节 橡胶弹性的热力学分析 第三节 橡胶弹性的统计理论 第四节 聚合物的屈服 第五节 聚合物的断裂与强度

重点和难点：橡胶弹性是聚合物处于橡胶态（玻璃化温度以上、粘性流动温度以下的温度范围内）时所具有的力学行为，其弹性行为与金属弹性相区别，但与气体弹性类似，所以橡胶弹性的特点、本质及在受力状态下的应力、应变、温度和分子结构之间相互关系是本章的重点。

8. 第七章 聚合物的粘弹性 4 学时

第一节 聚合物的粘弹性现象 第二节 粘弹性的数学描述 第三节 粘弹性的温度依赖性，时温等效原理 第四节 粘弹性的研究方法 第五节 动态力学谱研究聚合物的分子结构和分子运动

重点和难点：聚合物材料在受力情况下所产生的各种粘弹现象、分子运动机理、力学模型及数学描述；时温等效原理及其应用。

（五）实践教学安排

无

（六）教学方法与习题要求

本课程采用启发式与讨论式教学结合的教学方法，习题采用课堂布置方式，对习题的总体要求是“独立做，及时改”。

（七）考核方式及成绩评定

学生考核主要由期末试卷考试为主，学生成绩评定由平时出勤，作业和期末考试三部分组成分别占 20%，10% 和 70%。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 《高分子物理》何曼君主编，上海：复旦大学出版社，1998 年，第一版。
2. 《高分子物理》金日光、华幼卿主编，北京：化学工业出版社，2013 年，第三版。

（九）学时分配

序号	教学内容	学时 分配	其 中			
			讲授	实验	上机	其他实践
1	绪论	2	2			
2	高分子链的结构	4	4			
3	高分子的聚集态结构	6	6			
4	高分子溶液	4	4			
5	高聚物的分子量和分子量分布	4	4			
6	聚合物的转变与松弛	4	4			
7	聚合物力学性质	4	4			
8	聚合物的粘弹性	4	4			
合 计		32	32			

(十) 其他必要的说明

专业研究实践

（一）基本信息

中文课程名称：专业研究实践

英文课程名称：The Practice of Innovation research

课程编号：0203047

学分：4

总学时：4 周

适用专业：材料化学

先修课程：无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、结构化学、现代仪器分析等

开课系（教研部）：材料化学

执笔：王芳

审核：钟荣

课程简介：创新思维实践是材料化学专业的专业技能创新实践教学环节，分两步，第一部步在基础课程和基础实验结束后开展，第二部在主要专业理论课结束后开展，将为毕业论文的完成打下扎实的基础。

（二）课程的性质和地位

1. 课程的性质

新思维实践是材料化学专业的专业技能创新实践教学环节

2. 课程的地位

分两步，第一部步在基础课程和基础实验结束后开展，第二部在主要专业理论课结束后开展，将为毕业论文的完成打下扎实的基础

（三）教学目标

通过本实践教学环节，培养学生查询、阅读文献的能力；培养学生设计、拟定实验方案和实验计划的能力；提高学生的实验操作能力；培养学生分析综合问题的能力；培养学生处理实验数据及科技论文写作与表达的能力，使学生了解和初步掌握创新思维方法和科学研究的过程，学会正确的科学思维，增长科学技能，达到提高学生创新思维能力和科学的鉴赏力。

（四）选题范围和要求

教学环节包括创新思维实践（I）、（II）二个阶段。

创新思维实践（I）时间为3周，包括自学创新思维方法、听学术报告、写体会、设计实验方案四个步骤；创新思维实践（II）时间为4周，包括创新实验、实验论文撰写两个步骤。

学生通过指导手册的学习、听报告和查阅相关资料，写一篇3千字左右的关于创新思维方法学习的认识体会小论文；

学生与指导老师商量，查阅文献资料，在掌握了大量文献资料的基础上，设计一套具有创新性的材料研究实验方案，或设计一种新颖、独特（功能、性能、结构）材料，并进行论述，写出3-5千字的文字材料，重点论述应用了什么创新思维方法来设计该方案或材料，方案或设计的创新点在哪里？此方案或设计可作为创新思维实践II的准备工作。

开展课题的实验研究工作，包括试验装置的搭建，材料合成、材料性质和性能的表征，实验结果的合理分析与讨论。

根据科技论文的基本格式，就自己的试验现象和试验结论写出合格的科技性论文或阶段性成果报告。

（五）项目内容和要求

无

（六）进度安排

序号	内 容	时间（天或周）
1	听科研报告，自学创新思维方法	0.5
2	查阅资料，写体会论文	0.5
3	设计实验方案	0.5
4	综合研究性试验	2
5	论文（报告）撰写	0.5
合 计		

（七）软硬件条件

材料设计实验室、材料化学基础实验室、材料化学综合实验室等

（八）考核方式与成绩评定

创新思维实践分两个阶段进行，创新思维实践（I）完成后，根据学生关于创新思维方法学习的认识体会小论文和实验方案来对学生成绩进行评定。由指导教师初步给出成绩，最后由系汇总确定每个学生的创新思维实践（I）的总成绩，3 个学分；创新思维实践（II）完成后，由指导教师根据学生的实验态度、实验操作熟练程度、数据处理、撰写实验报告（科技论文）的质量初步给出成绩，最后由系汇总确定每个学生的创新思维实践（II）的总成绩，4 个学分；成绩以百分制计。

（九）推荐教材或讲义及主要参考书

- 1.刘元隆.创新思维实践指导手册[M].南昌:南昌航空大学

（十）其他必要的说明

创新思维实践分两个阶段进行，创新思维实践（I）完成后，根据学生关于创新思维方法学习的认识体会小论文和实验方案来对学生成绩进行评定。由指导教师初步给出成绩，最后由系汇总确定每个学生的创新思维实践（I）的总成绩，3 个学分；创新思维实践（II）完成后，由指导教师根据学生的实验态度、实验操作熟练程度、数据处理、撰写实验报告（科技论文）的质量初步给出成绩，最后由系汇总确定每个学生的创新思维实践（II）的总成绩，4 个学分；成绩以百分制计。

材料化学专业专业实习

（一）基本信息

中文课程名称：材料化学专业专业实习

英文课程名称：Teaching Practice of Material Chemistry

课程编号：0203048

学分：2

总学时：32(2 周)

适用专业：材料化学

先修课程：无机化学、有机化学、物理化学、无机化学实验和有机化学实验

开课系（教研部）：材料化学

执笔：周丹

审核：王芳

课程简介：专业实习是本科教学计划中一个重要的实践性教学环节，其目的是使学生对今后所从事的专业有一个初步的感性认识，通过参观与本学科相关的企业和工厂，了解材料化学方面的先进制造技术、发展和应用前景，培养学生的学习兴趣，扩大学生的视野，激发学生热爱本专业的热情，为后续专业课程的学习打下基础。

（二）课程的性质和地位

1.课程的性质

集中实践教学环节课程

2.课程的地位

材料化学专业专业实习是本专业非常重要的一个实践环节，通过本课程的学习可以使学生理论联系实际，并能更好的知道企业的需求，为后续的学习提供更好的导向性。此外，通过参观一些本专业的优质企业生产线，可以使学生更好的了解本专业在实际生产中发挥重要的作用，提高学生对本专业的认识和认可。实习之前先学完有机无机分析物化等基础课程。

（三）教学目标

通过材料化学专业专业实习实践环节，学生听取企业专业技术人员的介绍以及深入优质企业生产线进行参观，提高学生对本专业在实际生产生活中的价值，增强学生对本专业的认识和认可度，培养学生的兴趣，提高学生对本专业的激情。通过本课程实习环节，提高学生的创新精神和创业意识，提高创新创业方面等的能力，

（四）教学内容和要求

1.教学内容

- 1) 听取企业专业技术人员讲解报告。听取工厂领导、技术人员做的工厂情况介绍、安全教育和技术报告。
- 2) 组织参观。工厂相关部门负责人和带队老师组织学生参观实习单位，了解工艺概况。
- 3) 车间实习。详细了解材料产品生产工艺流程及产品的实际生产过程。
- 4) 了解生产中所产生三废的净化处理过程。

2.教学要求

- 1) 组织形式：

校外实习，学生全部集中进行，每个实习单位分组交替实习。

2) 指导教师职责：

a.负责驻点实习学生的管理，对学校、学生、实习单位全面负责；与实习单位密切配合，主动与实习单位管理人员联系，维护实习学生的合法权益；负责学生的安全教育，确保学生在实习期间及往返路途的安全。

b.加强学生实习期间的法纪法规教育，全面把握学生思想动态和行为表现。

c.协助实习单位组织安排好学生的实习活动,与实习单位一起做好对学生的实习鉴定评价工作。

3) 对学生要求：

a.遵守实习期间的法纪法规教育，按指导老师及企业的要求进行实习，按时递交实习报告。

b.尊重师傅，虚心学习，勤学好问，将理论知识运用于实践，严格执行安全技术操作规程。

c.做到多看少动，没有指导老师及师傅们的许可不允许触碰企业的控制按钮及仪器，实习期间听从指导老师的安排，杜绝擅自离开和实习期间个人行动。

(五) 时间安排

序号	内 容	时间（天或周）
1	实习动员、听取报告与查找资料	1 天
2	到实习企业参观、与技术员工程师讨论、写小结和实习心得	8 天
3	总结、考核	1 天
合 计		

(六) 软硬件条件

实习地点为江西佳因光电材料有限公司、江西春光包装材料科技有限公司、南昌硬质合金、青山湖污水处理厂、朝阳污水处理厂、新余英泰能科技有限公司等企业。

(七) 考核方式与成绩评定

考核方式：实习报告和实习鉴定报告

成绩评定：要求根据学生的考勤情况，工作态度、实习效果、报告或论文内容等进行综合评定。

考勤部分占 10%，实习报告占 30%，实习鉴定报告占 60%。

(八) 推荐教材或讲义及主要参考书

1. 周永欣.生产实习教程[M].北京:机械工业出版社,2015 年.

2. 陈文革,赵敬忠,周永欣,武涛.大学生生产实习教程[M].郑州:黄河水利出版社,2014 年.

(九) 其他必要的说明

无

材料化学专业毕业实习

（一）基本信息

中文课程名称：材料化学专业毕业实习

英文课程名称：Instrument Analysis

课程编号：

学分：4

总学时：4周

适用专业：材料化学

先修课程：材料化学专业专业实习

开课系（教研部）：材料化学

执笔：王芳

审核：钟荣

课程简介：

毕业实习是学生学完全部课程之后进行毕业设计之前的一个实践性教学环节。通过这一环节的训练，巩固和丰富已学过的专业课程内容，培养学生理论联系实际及独立工作的能力，提高其在生产实际中调查研究、观察问题、分析问题以及解决问题的能力，还应使学生了解现代化生产方式和先进制造技术，同时为即将进行的毕业设计做好充分的前期准备。

（二）课程的性质和地位

1.课程的性质

毕业实习是学生学完全部课程之后进行毕业设计之前的一个实践性教学环节，采取集中实践和分散实践相结合的方式进行。

2.课程的地位

毕业实习是毕业设计之前的一个实践性教学环节。通过这一环节的训练，巩固和丰富已学过的专业课程内容，培养学生理论联系实际及独立工作的能力，提高其在生产实际中调查研究、观察问题、分析问题以及解决问题的能力，还应使学生了解现代化生产方式和先进制造技术，同时为即将进行的毕业设计做好充分的前期准备。

（三）教学目标

- （1）巩固已经学过的专业知识，了解本学科的发展动向，学习课本中尚未学习的实践知识。
- （2）熟悉和掌握材料化学工程技术人员的工作内容，职责和基本技能，学习专业技术管理知识和经验。
- （3）结合毕业设计课题，收集资料，征询研究方法。
- （4）扩大学生的视野，培养学生的责任心和事业心，爱岗敬业，为毕业后从事工作打下良好的基础。

（四）教学内容和要求

1.教学内容

- （1）听取工厂领导、技术人员和实习指导教师的专题报告，技术讲座。
- （2）根据实际情况，组织对实习单位的参观，以了解其概况。在实习期间，还应组织学生到其它有关车间去进行专业性的参观，以获得更广泛的生产实践知识。
- （3）阅读各类技术文件(如技术说明书、标准、规范、文献资料等)，学习技术文件的编写、执

行、修订的基本技能。

(4) 了解材料(产品)先进制造工艺方法、先进封装技术、先进设备的特点以及先进的组织管理形式,了解、掌握生产工艺原理,生产工艺流程,产品配方,检测方法和技术要求。

(5) 跟随主管工程技术人员处理车间生产技术问题,了解和学习技术处理问题的方法和途径。

(6) 对典型材料的组成与结构和典型器件的个别工序所使用的工艺方法和工艺措施、生产管理、工厂和车间的布局等进行深入的分析,提出关于提高加工质量和生产率、改善工人劳动环境和条件等方面的改进设想和建议。

(7) 征询毕业设计(方案),收集部分有关文献资料。

(8) 在毕业实习中所接触的有关仪器设备,应了解掌握其工作原理,部件作用,操作使用方法,维修知识。

2. 教学要求

1) 组织形式:

毕业实习采取校外实习基地集中实习和分散实习两种形式

2) 指导教师职责:

成立实习领导小组,由教研室指名带队老师负责,带队老师应在实习单位的领导下,认真组织实施毕业实习计划,做到有汇报、有落实、有检查、确保实习顺利进行。

3) 对学生要求:

(1) 通过实习巩固所学专业知识,并了解本学科在生产实际中的新方法,新技术。

(2) 了解实习单位的组织机构和生产组织管理情况。认真学习先进的合理的管理经验,学习工程技术人员处理实际问题的能力,提高学生理论联系实际的能力。

(3) 了解本专业在国民经济中的地位,应用范围,发展动向,实地调查存在的问题,与企业技术人员探讨解决问题的方法。

(4) 通过实际的生产技术工作,虚心向技术人员、工人师傅学习,初步掌握处理生产上的技术问题的基本方法。

(5) 了解先进制造技术和现代化生产。

(五) 时间安排

序号	内 容	时间(天或周)
1	下厂与入厂教育	1
2	跟班实习	10
3	参观、讲座	6
4	总结、考核	3
...		
合 计		20

(六) 软硬件条件

校外实习基地

(七) 考核方式与成绩评定

1. 实习结束,每个学生必须写出实习总结一份。

2. 实习结束,每个学生必须写出专题技术报告一份。

3. 每个学生都必须备实习记录本写实习日记,把自己在实习期间有关情况详细记录下来,实习结束后,交带队老师检查。

4. 成绩评定:参考指导老师的评语,根据实习总结报告,专题技术报告,组织纪律,工作表现等

情况，按优、良、中、及格、不及格等五级制评定成绩。

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

无

（九）其他必要的说明

无

材料化学专业毕业论文（设计）

（一）基本信息

中文课程名称：材料化学专业毕业论文（设计）

英文课程名称：Thesis of Materials Chemistry

课程编号：0203050

学分：12

总学时：14 周

适用专业：材料化学

先修课程：无机化学，分析化学，有机化学，物理化学，高分子化学等

开课系：材料化学

执笔：刘元隆

审核：钟荣

课程简介：《材料化学专业毕业论文（设计）》是材料化学专业的一门重要学科专业课程，是教学过程中最后一个重要实践性教学环节。对培养学生综合运用材料化学学科的基本理论、基础知识和基本技能分析解决实际问题的能力，培养学生实事求是、勇于创新、团结协作等严谨的科学态度和优良品质具有重要作用，为材料化学专业今后的学习，以及未来从事材料化学相关的研究开发，打下良好的基础。

（二）课程的性质和地位

1. 课程的性质

本课程的性质为分散实践教学环节课程），学生可以根据自己兴趣选择材料化学相关的课题进行研究工作。

2. 课程的地位

《材料化学专业毕业论文（设计）》是材料化学专业最后一门课程，是本专业培养过程不可缺少的实践课程，完成了前期课程及本课程后即达到了理学学士学位的要求

（三）教学目标

在毕业论文（设计）中，通过检索、阅读和综合分析有关中外文文献资料，进行方案论证、设计与计算、绘图、实验研究、数据处理、撰写论文，使学生具有从事科学研究的初步能力，养成实事求是、勇于创新、团结协作优良品质和严谨的科学态度。学生通过本课程的学习，在知识、能力和素质尤其在创新精神、创业意识、创新创业能力等方面得到较大提高。

（四）教学内容

毕业论文（设计）的选题范围：

1. 功能材料的合成与性能研究
2. 有机高分子材料的研究
3. 纳米材料的制备与表征
4. 无机材料的研究
5. 材料设计及专题文献的综述
6. 与其它学科（特别是环境、化学学科）相关、交叉的课题

选题原则：

1. 选题应满足教学的基本要求，有利于巩固、扩大、深化所学的知识，有利于学生全面素质的训

练。

2. 选题应尽可能为我国经济建设服务, 结合生产实际、科学研究和实验室建设等任务选择真实性课题, 以应用课题为主。

3. 选题应有一定的新颖性, 有利于学生创新能力的培养。

4. 选题的难度和工作量要适中, 使学生经过努力, 能基本上完成或取得阶段性成果。

5. 教研室尽量满足学生一人一题, 使学生得到充分锻炼。

6. 学生可根据工厂、研究所的需要选题, 在院外进行毕业论文(设计)。

(五) 教学安排

(1) 毕业论文(设计)题目在论文前一个学期向学生公布, 进行双向选择, 最后由教研室确定每个学生的论文题目。

(2) 毕业论文(设计)的指导过程。

指导教师一般由中级职称以上的教师担任。需要时, 助教可以协助指导, 有显著成绩的助教(或研究生毕业的助教)可以独立担任指导教师。

(3) 毕业论文(设计)审阅与答辩。

1. 成立专业答辩委员会

① 专业答辩委员会设正、副主任各一名, 下设若干答辩小组, 每小组 5-7 人。

② 每个答辩小组设秘书一人, 负责记录及协助处理日常工作。

③ 专业答辩委员会(小组)的任务组织本专业毕业论文(设计)的答辩工作, 统一答辩的要求, 按评分标准评定学生论文(设计)的成绩。

2. 论文审阅

① 学生按规定完成毕业论文(设计)后, 交指导教师审阅, 指导教师在审阅后, 按评分原则和评分标准写出评语及初评成绩后交专业答辩委员会。

② 专业答辩委员会主任指定 1-2 名答辩委员评审学生论文(设计), 按评分原则和评分标准写出评审意见, 给出评审成绩。

3. 论文答辩

① 答辩前一周, 按照教务处统一安排, 公布专业答辩委员会组成、答辩时间、答辩地点和答辩人姓名。

② 学生答辩时间一般是报告时间不超过 20 分钟, 提问答辩时间控制在 20 分钟以内。

③ 专业答辩委员会根据学生答辩情况, 毕业论文(设计)质量, 并在指导教师和评审人的评语及初评成绩基础上, 评定学生成绩。

(六) 教学要求

1. 任务书、开题报告、毕业论文撰写、译文等内容的要求。

毕业论文(设计)题目在论文前一个学期向学生公布, 进行双向选择, 最后由系确定每个学生的论文题目, 并发给指导手册。

2. 指导教师工作职责。

① 选择课题、收集有关资料，填写任务书及课题安排表，推荐参考文献，解答实验（设计）过程中遇到疑难问题，督促学生按时完成毕业论文（设计）各阶段的工作。

② 坚持全过程指导，审批实验（设计）方案，指导学生以求实的态度进行科学实验，如实记录实验数据，解答实验（设计）过程中遇到疑难问题，督促学生按时完成毕业论文（设计）各阶段的工作。

③ 指导学生撰写毕业论文或编写设计说明书，审查批改学生的毕业论文（设计），写出评语，指导学生准备毕业论文答辩。

④ 教书育人，对学生进行思想、道德等方面的教育。

3. 对学生的要求等。

① 仔细研究任务书的内容、目的、要求。

② 认真复习或学习与题目相关的理论与实践知识。

③ 查阅、收集整理与课题有关的文献及资料，结合实验室的具体条件拟定实验方案，完成开题报告，经指导教师修改后，作好实验前的一切准备工作。

④ 结合课题翻译 1-2 篇外文资料。

⑤ 按拟定的实验方案，认真进行实验，如实做好实验记录，及时总结。

⑥ 学生完成论文（设计），交指导教师审阅，再由答辩委员会审查，合格者方可参加答辩。

（七）进度安排

序号	内 容	时间（周）
1	论文选题，文献检索，开题报告	1
2	论文设计，实验研究	11
3	论文撰写，修改	1
4	论文评审，答辩	1
合 计		

（八）考核方式与成绩评定

考核方式为：论文撰写、答辩。

成绩评定：要求根据学生的考勤情况，工作态度、设计方案实现情况、论文内容、答辩情况等综合评定，采用百分制。指导老师 30%，评审老师 20%，答辩 50%。

（九）其他必要的说明

无