**《材料化学专业综合实验》实验课程教学大纲**

**一、课程简介**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程中文名** | 材料化学专业综合实验 | | | | | | | | |
| **课程英文名** | Comprehensive Teaching Experiment of Material chemistry | | | | | | **双语授课** | | □是 █否 |
| **课程代码** | 21114008 | **课程学分** | | 1.5 | **总学时数** | | | 36 | |
| **课程类别** | □专业基础课程  □专业核心课程  □专业选修课程  █其他 | **课程性质** | | █必修  □选修  □其他 | **课程形态** | | | □线上  █线下  □线上线下混合式  □社会实践  □虚拟仿真实验教学 | |
| **考核方式** | □闭卷 □开卷 □课程论文 □课程作品 □汇报展示 █实验报告  █课堂表现 □阶段性测试 □平时作业 █其他（可多选） | | | | | | | | |
| **开课学院** | 材料科学与工程学院 | | **开课**  **系(教研室)** | | | 材料化学系 | | | |
| **面向专业** | 材料化学专业 | | **开课学期** | | | 第7学期 | | | |
| **课程负责人** | 陈术清 | | **审核人** | | | 学院教学委员会 | | | |
| **先修课程** | 无机化学、分析化学、有机化学、材料科学基础、高分子化学 | | | | | | | | |
| **后续课程** | 毕业设计（论文）、高分子材料工厂工艺设计概论课程设计 | | | | | | | | |
| **选用教材** | 1.崔洪涛,李怀勇,牛永盛.《材料化学综合实验》[M]. 化学工业出版社, 2017.  2.罗春华,董秋静,张宏.《材料化学综合实验》[M]. 机械工业出版社, 2015. | | | | | | | | |
| **参考书目** | 1.王世润,吴法伦,郭艳玲,刘雁红,程绍玲.《基础化学实验有机及物化实验部分》[M]. 南开大学出版社, 2002.  2.徐甲强,矫彩山,王玲,尹志刚.《材料合成化学》[M].哈尔滨工业大学出版社, 2001. | | | | | | | | |
| **课程资源** | 教案 | | | | | | | | |
| **课程简介** | 材料化学专业综合实验教学是材料化学课程中十分重要的组成部分，学生通过这门课能学习材料化学常用的实验方法和技术，不仅是学习材料化学综合实验这门课程本身的要求，也是学好其它课程和进行科学研究所需要的。随着材料化学的实验方法和技术的发展，越来越多的学科理论与技术交叉融合，材料化学实验已经成为多学科的实验操作。本课程综合材料制备成型、性能测定、结构表征等多方面综合实验设计，突出实验的综合性、前沿性，强化了实验的实际应用，有利于培养学生创新思维和工程应用能力。 | | | | | | | | |

**二、课程目标**

**表1 课程目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **具体课程目标** |
| **课程目标1** | 能阐述基本的材料化学实验方法和技术，习得材料制备过程中基本操作，能综合运用材料结构与性能表征方法，具备设计实验方案与性能分析的初步能力，具备运用综合性的材料化学技术解决材料化学相关实际问题的能力。 |
| **课程目标2** | 能够灵活运用专业知识，能够从成本核算、实验安全、进度安排和实验效果等方面综合评估实验方案，注重团队管理，能够合理安排小组任务分工，能够统筹协调完成实验方案比选、实验准备和实验操作等工作。 |
| **课程目标3** | 养成严谨的科学态度和认真观察的良好实验作风，培养开拓创新的思维能力和实验设计的思维方法，以及规范的书写实验报告，能够通过文献调研提高分析问题和解决问题的水平。 |

**表2-1 课程目标与毕业要求对应关系**

| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求4：**研究【M】 | 4.3：能够根据材料化学领域实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。 | 1 |
| **毕业要求11：**项目管理【M】 | 11.3：能在化学、材料等多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。 | 2 |
| **毕业要求12:** 终身学习**【M】** | 12.2：具有自主学习的能力，包括对材料化学领域相关技术问题的理解能力、归纳总结的能力、提出问题的能力，批判性思维和创造性能力。 | 3 |

**三、课程教学内容与方法**

**表3课程目标、教学内容和方法对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **项目来源** | **教学目标（观测点、重难点）** | **学时数** | **项目类型** | **要求** | **每组人数** | **教学方法** | **课程目标** |
| 1 | 实验1：溶胶－凝胶法制备TixOy 及其光催化氧化活性 | 实验教材 | 1.能复述实验要求、规则、安全事故的预防及处理 | 6 | 综合性  实验 | 必做 | 2-4 | 课堂讲授  实验指导  查阅文献  小组讨论  自学 | 1、2、3 |
| 2.能认识实验室的常用仪器，并知道常用仪器的洗涤、干燥、加热方法 |
| 3.能说明预习报告、原始记录和实验报告的写法 |
| 4.学会溶胶－凝胶法制备TixOy光催化剂**（重点）** |
| 5.学会以TixOy为光催化剂催化降解有机染料的基本方法**（重点）（难点）** |
| 6.能阐述光催化研究现状，树立基本科研素养，并学会撰写实验报告 |
| 2 | 实验2：有机玻璃制备工艺设计与性能优化 | 教师开发 | 1.能复述实验要求、规则、安全事故的预防及处理 | 6 | 综合性  实验 | 必做 | 2-4 | 课堂讲授  实验指导  查阅文献  小组讨论  自学 | 1、2、3 |
| 2.能认识实验室的常用仪器，并学会常用仪器摩擦试验机的使用方法 |
| 3.学会文献调研、初步学会实验设计，完成原始记录和实验报告的写法 |
| 4.学会有机玻璃的制备方法**（重点）** |
| 5.能阐述有机玻璃工艺设计原理及性能影响因素作用机制。 |
| 6.能阐述材料摩擦学性能分析方法及研究现状，树立基本科研素养，并学会撰写实验报告 |
| 3 | 实验3：香皂制备工艺设计及性能评价 | 教师开发 | 1.能复述实验要求、规则、安全事故的预防及处理 | 8 | 综合性  实验 | 必做 | 2-4 | 课堂讲授  实验指导  查阅文献  小组讨论  自学 | 1、2、3 |
| 2.能认识实验室的常用仪器，并复述常用仪器的洗涤、干燥、加热方法 |
| 3.学会文献调研、初步学会实验设计，完成原始记录和实验报告的写法 |
| 4.能复述香皂常见的制备方法**（重点）** |
| 5.能复述油脂配方设计方法**（重点）（难点）** |
| 6.能查阅日化用品检测执行标准，树立基本职业素养，并学会撰写实验报告 |
| 4 | 实验4：自愈合水凝胶的制备及表征 | 教师开发 | 1.能复述实验要求、规则、安全事故的预防及处理 | 8 | 综合性  实验 | 必做 | 2-4 | 课堂讲授  实验指导  查阅文献  小组讨论  自学 | 1、2、3 |
| 2.能认识实验室的常用仪器，并复述常用仪器的洗涤、干燥、加热方法 |
| 3.学会文献调研、初步学会实验设计，完成原始记录和实验报告的写法 |
| 4.学会自愈合水凝胶的制备方法**（重点）** |
| 5.能复述水凝胶的表征方法，并基于现有实验条件进行简单设计**（难点）** |
| 6.能阐述水凝胶的功能化研究现状，树立基本科研素养，并学会撰写实验报告 |
| 5 | 实验5：自润滑塑料的制备 | 教师开发 | 1.能复述实验要求、规则、安全事故的预防及处理 | 8 | 综合性  实验 | 必做 | 2-4 | 课堂讲授  实验指导  查阅文献  小组讨论  自学 | 1、2、3 |
| 2.能认识实验室的常用仪器，并掌握材料磨损体积的分析方法及计算方法**（重点）** |
| 3.学会文献调研、初步学会实验设计，完成原始记录和实验报告的写法 |
| 4.学会热塑法制备自润滑塑料**（重点）** |
| 5.能阐述高分子材料机械性能分析的基本方法**（重点）（难点）** |
| 6.能阐述自润滑高分子材料的研究现状，树立基本科研素养，并学会撰写实验报告 |

## 四、课程考核

**（一）考核内容与考核方式**

**表4-1 课程目标、考核内容与考核方式对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核内容 | 所属  学习项目 | 考核  占比 | 考核方式 |
| 课程  目标 1 | 1.TixOy光催化剂的制备方法与分析方法 | 1 | 40% | 1.课堂表现  2.实验操作  3.实验报告 |
| 2.有机玻璃的制备方法与分析方法 | 2 |
| 3.香皂常见的制备方法与分析方法 | 3 |
| 4.自愈合水凝胶的制备方法与表征方法 | 4 |
| 5.热塑法制备自润滑塑料与分析方法 | 5 |
| 课程  目标 2 | 1.实验方案的设计水平 | 1 | 40% | 1.课堂表现  2.实验操作  3.实验报告 |
| 2.实验进步安排与实验操作能力水平 | 2 |
| 3.课程纪律与参与度 | 3 |
| 4.工程问题分析与成本核算 | 4 |
| 5.实验安全防护意识及采取措施 | 5 |
| 课程  目标 3 | 1.合理处理实验数据的能力水平 | 1-5 | 20% | 实验报告 |
| 2.分析实验数据误差的能力水平 | 1-5 |
| 3.撰写实验报告的能力水平 | 1-5 |

**表4-2 课程目标与考核方式矩阵关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  目标 | 考核方式 | | | 考核占比 |
| 课堂表现成绩比例20% | 实验操作成绩  比例40% | 实验报告成绩  比例40% |
| 课程目标1 | 50% | 55% | 20% | 40% |
| 课程目标2 | 50% | 45% | 30% | 40% |
| 课程目标3 | 0% | 0 | 50% | 20% |

**（二）成绩评定**

**1.平时成绩评定**

平时成绩（100%）=课堂表现（20%）+实验操作（40%）+实验报告（40%）。

**（1）课堂表现（20%）：**通过学生的实验预习情况来评价学生对实验原理与方法的理解情况、查阅资料的能力等。包括回答预习问题、是否明确实验注意事项与成功关键、提问等。（目标1：50%，目标2：50%，目标3：0）。

**（2）实验操作（40%）：**通过学生实验时的操作是否规范来评价学生的操作技能与相关能力水平，同时通过学生实验时团队分工、交流和合作，以及实验任务达成度来评价学生团队协作表现。（目标1：55%，目标2：45%，目标3：0）。

**（3）实验报告（40%）：**包括实验设计背景；实验方法、原理及主要原材料和仪器设备；实验条件及操作；实验结果分析与讨论；主要结论等。（目标1：20%，目标2：30%，目标3：50%）。

**2.期末成绩评定**

材料化学专业综合实验不进行期末考核。

**3.总成绩评定**

材料化学专业综合实验总成绩（100%）=平时成绩（100%）

**（三）评分标准**

**表5评分标准（非试卷考核项目）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核项目** | **评分标准** | | | | |
| **优秀**  **(100>x≥90)** | **良好**  **(90> x≥80)** | **中等**  **(80> x≥70)** | **及格**  **(70> x≥60)** | **不及格**  **(x <60)** |
| 课堂  表现 | 积极遵守实验室规章制度，积极维护实验室环境卫生，可以自觉评价实验安全隐患，做好防护并及时上报，积极配合老师完成实验准备、调研、设计和管理等工作。 | 自觉遵守实验室规章制度，自觉维护实验室环境卫生，能够发现实验安全隐患，并正确评价，做好防护措施，自觉配合老师完成实验准备、调研和设计工作。 | 能够遵守实验室规章制度，能够维护实验室环境卫生，能够按照老师要求做好实验防护，能够配合老师完成实验准备、调研和设计工作。 | 基本遵守实验室规章制度，基本维护实验室环境卫生，基本按照老师要求做实验防护，基本配合老师完成实验准备、调研和设计工作。 | 不遵守实验室规章制度，不维护实验室环境卫生，无视实验安全隐患，不配合老师完成实验准备、调研和设计工作。 |
| 团队协作表现 | 主动承担小组实验任务，主动服从小组实验分工，能够对实验现象、实验操作或实验方案等提出较深层次见解，团队意识非常强，能够有效沟通和发表意见，思辨他人意见。 | 较主动承担小组实验任务，能服从小组实验分工，能够对实验现象、实验操作或实验方案等提出思考性见解，团队意识较强，能够进行一定有效沟通，聆听他人意见。 | 可以承担小组实验任务，能服从小组实验分工，能够对实验现象、实验操作或实验方案等提出一般见解，具有一定的团队意识，能够团结小组成员，能够进行一定沟通，听从他人意见。 | 基本承担小组实验任务，能服从小组实验分工，对实验现象、实验操作或实验方案等提出少许见解，团队意识薄弱，可以沟通或听从他人意见。 | 不承担小组实验任务，不能完成沟通交流，基本没有团队意识，不参与小组讨论，对他人意见进行歧视性评价。 |
| 实验  报告 | 实验设计详实可行，选取的实验方法正确，实验原理清晰，获得充分可靠的实验数据；能对实验数据进行深度分析，阐述实验结果；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。 | 实验设计可行，选取实验方法合适，获得比较可靠的实验数据；能参对实验数据进行一定深度的分析；报告条理清楚，表述准确，符合规范。 | 实验设计基本科学，实验方法基本适合，能够获得实验数据；能对实验数据进行比较有效地分析；报告条理基本清楚，比较符合规范。 | 进行实验设计，选取了试验方法，获得了实验数据。对数据进行简单分析；报告条理基本清楚，基本符合规范。 | 没有实验设计，实验方法不正确，缺乏有效数据；或报告思路混乱，表达不清。 |

## 五、其他说明

本课程大纲依据2023版材料化学专业人才培养方案，由材料科学与工程院（部）材料化学教学系（教研室）讨论制定，材料科学与工程学院（部）教学工作委员会审定，教务处审核批准，自2023级开始执行。