**《无机化学实验》教学大纲**

1. **课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 学科基础课程 | | **课程性质** | 必修 | **课程属性** | 实践 | |
| **课程名称** | 无机化学实验 | | | **课程英文名称** | Inorganic Chemistry Experiment | | |
| **课程编码** | H37B021Y | | | **适用专业** | 环境工程 | | |
| **考核方式** | 考查 | | | **先修课程** | 无机化学 | | |
| **总学时** | 24 | **学分** | | 1.5 | **理论学时** | | 0 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | | | | 实验学时**：**24 | | | |
| **开课单位** | | | | 城建与环境学院 | | | |

**二、课程简介**

《无机化学实验》是本科高等学校环境工程专业一门重要的学科基础课程。教学内容既与《无机化学》课程相互联系，又相对独立。实验所涉及到的许多设计思想、设计方法和实验手段对于提高理工科高级专门人才的综合素质、创新能力有着十分重要的作用。本课程主要使学生掌握无机化学实验的基本知识与基本操作技能，包括无机化学实验室安全守则、注意事项、酸碱滴定、萃取、蒸馏等，通过实验现象的观察分析和实验数据的测定，培养学生正确记录、合理处理实验数据及撰写实验报告的能力，使学生受到初步的实验研究方法的训练。

**三、课程教学目标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程教学目标** | | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| **知**  **识**  **目**  **标** | **目标1：**  使学生熟悉常用无机化学实验仪器，掌握无机化学实验的一些基本操作技能，掌握化学实验的安全知识。培养学生理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。运用并掌握滴定分析和样品检验方法，通过电子天平称量、酸碱滴定管操作、组分物质综合分析。 | 2-2 能够应用物理、化学、生物等自然科学原理，对复杂环境工程问题的影响因素和过程进行分析，并能对其科学描述。 | 2.问题分析 |
| **能**  **力**  **目**  **标** | **目标2：**  学会正确地记录基本仪器测量的实验数据，能运用无机化学的基本原理正确地处理数据，表达实验结果。培养和提高学生的动手能力，能解决实际问题，为今后参加工作和开展科学研究打下良好的基础。 | 4-1 能够开展专业基础实验，包括方案制定、样品采集和测试、数据整理和分析、报告撰写等。 | 4.研究 |
| **素**  **质**  **目**  **标** | **目标3：**  培养学生主动参与、独立思考、分析问题、解决问题和一定的创新能力。培养学生崇尚科学、实事求是、严谨认真的科学态度和职业道德。 | 9-1 能理解多学科交叉对工程的重要性，能与其他学科成员有效沟通，合作共事。 | 9.个人和团队 |

**四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实践类型** | **项目名称** | **学时** | **主要教学内容** | **项目**  **类型** | **项目**  **要求** | **支撑课程目标** |
| 实验 | 实验室的基本知识与基本操作训练1、实验室安全知识及仪器的认识与清洗 | 2 | **重点**：实验安全教育。  **难点：**实验记录和实验报告的书写规范。  **思政元素：**介绍实验记录和实验报告的书写，要求学生处理实验数据必须坚持实事求实、严谨的科学态度；使学生学会运用唯物主义科学世界观解决问题。 | 训练 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。  期末进行实验室安全理论知识考核。 | 目标1  目标3 |
| 实验 | 实验室的基本知识与基本操作训练2、玻璃管加工 | 2 | **重点：**玻璃管加工操作。  **难点：**截断、弯曲、拉制、熔烧玻璃管。 | 训练 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标1  目标3 |
| 实验 | 物质的提纯---粗食盐的提纯 | 3 | **重点：**溶解、沉淀、常压过滤、减压过滤、蒸发浓缩、结晶等基本操作。  **难点：**过滤、蒸发浓缩、结晶操作。  **思政元素：**介绍一些其他的提纯方法以及使用的领域，包括一些兴奋类药品的提纯，从而引出其双重性，引导学生形成正确的人生观、价值观；要求学生处理实验数据必须坚持实事求实、严谨的科学态度；要求学生实验过程中主动思考理论原理，在实验过程中去验证实验原理，使理论与实践相辅相成。 | 验证 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标1  目标2 |
| 实验 | 酸碱标准溶液的标定及混合碱的测定 1、酸碱标准液的标定 | 3 | **重点：**滴定分析常用仪器的洗涤和正确使用方法，以甲基橙、酚酞为指示剂的滴定终点，记录和处理实验原始数据的科学方法。  **难点：**滴定操作的规范性。 | 验证 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。 | 目标1  目标2 |
| 实验 | 酸碱标准溶液的标定及混合碱的测定 2、混合碱测定 | 2 | **重点：**查阅参考资料，结合理论课内容，设计复杂样品分析的方法，撰写综合性实验设计案和实验报告。  **难点：**设计实验方案。  **思政元素：**介绍实验设计与理论相联系，要求学生实验设计过程中，分工合作，主动参与，积极独立思考，突出解决生产实际问题的能力及其重要性。 | 设计 | 实验2人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录，上交、评分。 | 目标1  目标2目标3 |
| 实验 | 实操考核 | 4 | **重点：**溶液配制、滴定操作。  **难点：**滴定操作及数据处理。 | 综合 | 考核单人单组，每位同学需要将实操数据记录在试卷纸上。 | 目标1  目标2目标3 |
|  | 备注： 项目类型填写验证、综合、设计、训练等。 | | | | | |

**五、学生学习成效评估方式及标准**

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、实验考核成绩两个部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的50%），采用百分制。分为考勤（占10%）、实验报告成绩（占40%）两个部分，评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **分数** | **评 分 标 准** |
| **1.考勤；2.实验报告成绩；** |
| 90～100分 | 1.四次考勤全勤，迟到早退不超过1次  2.按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作  图正确，对实验结果分析合理，实验数据记录及处理正确（有原始数据记录），以上几点完成情况很好。 |
| 80～89分 | 1.缺勤不超过1次，迟到早退不超过2次。  2.按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作  图正确，对实验结果分析合理，实验数据记录及处理正确（有原始数据记录），以上几点完成情况较好。 |
| 70～79分 | 1.缺勤不超过2次，迟到早退不超过3次。  2.按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作  图正确，对实验结果分析合理，实验数据记录及处理正确（有原始数据记录），以上几点完成情况一般。 |
| 60～69分 | 1. 缺勤不超过3次，迟到早退不超过4次。  2.按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作  图正确，对实验结果分析合理，实验数据记录及处理正确（有原始数据记录），以上几点完成情况尚可。 |
| 60分以下 | 1. 缺勤不超过4次，迟到早超过5次。  2.按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作  图正确，对实验结果分析合理，实验数据记录及处理正确（有原始数据记录），以上几点完成情况较差。 |

2.实验考核分为实操考核成绩（占总成绩的35%）和实验安全知识考核（占总成绩15%）两部分，采用百分制。其中实操考核成绩中分为实验操作（占总成绩30%）、考核实验报告（占总成绩5%）两个部分，评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.实验操作；2.考核实验报告；3.实验安全知识考核** |
| 优秀  （90～100分） | 1.操作规范，步骤合理清晰，在规定的时间完成实验。  2.按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、计算、作图正确，对实验结果分析合理。  3.线上测验，正确率90%以上。 |
| 良好  （80～89分） | 1.能按要求较完整完成操作，实验过程安排较为合理，在规定时间完成实验。  2.按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、作图基本正确，对实验结果分析较合理。  3.线上测验，正确率80%以上。 |
| 中等  （70～79分） | 1.能按要求较完整完成操作，实验过程安排较为合理，在规定时间完成实验。  2.按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、作图基本正确，对实验结果分析基本合理。  3.线上测验，正确率70%以上。 |
| 及格  （60～69分） | 1.基本能按要求进行操作，实验部分步骤安排不合理，完成实验时间稍为滞后。  2.按时完成，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误。  3.线上测验，正确率60%以上。 |
| 不及格  （60以下） | 1.操作不规范，实验步骤不合理，未在规定的时间内完成实验。  2.未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识，数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基本全部错误。  3.线上测验，正确率60%以下。 |

**六、教学安排及要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **教学安排事项** | **要 求** |
| 1 | 授课教师 | 职称：助教/讲师/副教授/教授 学历（位）：本科以上  其他： |
| 2 | 课程时间 | 周次：6-14  节次：每周3-4节课，根据实验项目做调整 |
| 3 | 授课地点 | □教室 ☑实验室 □室外场地  □其他： |
| 4 | 学生辅导 | 线上方式及时间安排：采用企业微信答疑（开课后时间另行安排）  线下地点及时间安排：实验室（开课后时间另行安排） |

**七、选用教材**

[1]李琳.无机化学实验（第2版）[M].北京:化学工业出版社,2020年10月.

**八、参考资料**

[1]牟文生.无机化学基础教程（第2版）[M].大连:大连理工大学出版社,2020年2月.

[2]王建辉.无机化学（第5版）[M].北京:高等教育出版社,2019年4月.

**网络资料**

[1]中华人民共和国生态环境部网站,https://www.mee.gov.cn/

大纲执笔人： 胡静姝

讨论参与人:郭文显、苏小欢

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞