**《分析化学实验》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 学科基础课 | | **课程性质** | 实践 | **课程属性** | 必修 | |
| **课程名称** | 分析化学实验 | | | **课程英文名称** | |  | | --- | | Analytical Chemistry Experiment | | | |
| **课程编码** | J37B036Y | | | **适用专业** | 环境工程（专升本） | | |
| **考核方式** | 考查 | | | **先修课程** | 无机化学、无机化学实验 | | |
| **总学时** | 18 | **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**

《分析化学实验》是环境工程专业一门学科基础必修课的实践课，与分析化学理论课教学紧密结合的独立课程，是培养学生实际工作技能和技巧的一个重要手段。通过《分析化学实验》课程的教学，加深学生对分析化学基础理论、基本知识的理解，正确和较熟练地掌握分析化学实验技能和分析仪器的基本操作，提高观察、分析和解决问题的能力，培养学生严谨的工作作风和实事求是的科学态度，树立严格的“量”的概念，为学习后续课程和将来从事分析、检测工作及科学研究打下良好的基础。

**三、课程教学目标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程教学目标** | | **支撑人才培养规格指标点** | **支撑人才培养规格** |
| **知**  **识**  **目**  **标** | **目标1：**  通过选定的实验项目，巩固并加深对分析化学基本概念和基本理论的理解，掌握分析化学实验的基本操作规程和技能。掌握滴定分析和样品检验方法，并掌握各种分析仪器的操作。 | 4-2：针对复杂环境工程问题，能够运用化学、化工、微生物、物理等与环境工程相关领域的科学原理，合理分解、设计实验、选用适合的研究仪器和设备，制订研究计划和技术路线。 | 4.分析工程问题的能力 |
| **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，能运用分析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，具有分析、解决实际问题的能力。 | 4-3：对研究所获得的数据能够进行科学合理的分析与解释，准确说明问题的关键； | 4.分析工程问题的能力 |
| **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。 | 2-1：能够综合运用各种手段查阅文献、获取信息，能够通过文献分析和团队讨论，综合形成全面认识。 | 2.综合素质能力 |

**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 | H2SO4和H3PO4混合酸的电位滴定 | 3 | **重点：**标准溶液的标定；酸度计的使用；滴定准确操作。  **难点：** pH-V曲线和（pH/V）-V曲线与二级微商法确定滴定终点。  **思政元素：**介绍通过实操强化理论的观念，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。 | 综合 | 实验2人一组，合作完成实验，独立完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 实验 | 水中硬度的测定 | 2 | **重点：**EDTA 标准溶液的配制和标定方法；常用金属指示剂及变色原理的应用。  **难点：**络合滴定的条件控制与终点判断。 | 验证 | 实验2人一组，合作完成实验，独立完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。 | 目标1  目标3 |
| 实验 | 直接碘量法测定维生素C | 2 | **重点：**碘标准溶液的配制和标定方法；直接碘量法的原理和操作方法。  **难点：**氧化还原滴定的过程及操作。 | 综合 | 实验2人一组，合作完成实验，独立完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。 | 目标1  目标3 |
| 实验 | 邻二氮菲分光光度法测定铁的含量 | 3 | **重点：**标准曲线法；分光光度计的操作；分光光度法的基本原理；数据处理。  **难点：**标准曲线的绘制；数据处理。 | 验证 | 实验2人一组，合作完成实验，独立完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 实验 | 紫外分光光度法鉴定苯酚及其含量测定 | 3 | **重点：**物质的紫外吸收曲线；紫外光谱法定性分析的基本原理；定量测定的原理；紫外分光光度计的操作。  **难点：**利用紫外吸收曲线进行定性分析的原理；定量分析。 | 验证 | 实验2人一组，合作完成实验，独立完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。 | 目标1  目标2  目标3 |
| 实验 | 加碘食盐调查及其中碘含量的测定 | 3 | **重点：**学会实验方案的设计，查找资料文献；规范实验操作。  **难点：**方案的设计。  **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，设计合理的实验方案，合作完成实验。实验报告须有详细的实验记录、对实验结果进行分析。 | 目标1  目标2  目标3 |

**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实验报告、考勤及课堂表现及实验考核成绩等三个部分组成。

总成绩：采用百分制。总成绩分为实验报告（占50%）、考勤及课堂表现（占30%）和实验考核（占20%）三个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.实验报告；2.考勤及课堂表现；3.实验考核** |
| 90～100分 | 1.实验报告按时完成，内容全面完整，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。  2.实验安全、仪器使用、实验操作、数据记录和处理规范；熟练掌握实验流程和操作；台面整洁、节约环保；每次课能按时上课，无迟到早退。  3. 理解及表述清楚，计算过程正确，实验方案设计合理，数据处理科学规范；方案格式规范，大方美观，能体现实事求是、严谨认真的科学态度。操作规范，步骤合理清晰，在规定的时间完成实验，结果读数和准确度符合要求。 |
| 80～89分 | 1．实验报告能按时完成，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。  2．实验安全、仪器使用、实验操作、数据记录和处理符合要求；基本熟练掌握实验流程和操作，台面整洁、节约环保；基本能按时上课，旷课节数小于或等于2节内, 或迟到/早退次数在4次以下。  3. 理解及表述较清楚，计算过程较正确，实验方案设计较合理，数据处理科学较规范。方案格式较规范美观，较能体现实事求是、严谨认真的科学态度。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。 |
| 70～79分 | 1.实验报告能按时完成，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。  2．实验安全、仪器使用、实验操作、数据记录和处理基本符合要求；基本掌握实验流程和操作；基本能按时上课，旷课节数小于或等于3节内，或迟到早退次数在或6次以内。  3. 理解及表述基本清楚，计算过程基本正确，实验方案设计基本合理，数据处理科学基本规范。方案格式基本规范美观，基本能体现实事求是、严谨认真的科学态度。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。 |
| 60～69分 | 1.后期补交，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。  2.实验安全、仪器使用、实验操作、数据记录和处理基本符合要求；只参与部分（60%以上）的实验操作，基本听从实验安排，还存在部分错误；基本能按时上课，旷课次数小于或等于4节内，或迟到早退次数在8次以内。  3. 理解及表述基本清楚，计算过程基本正确，实验方案设计存在部分不合理，数据处理科学不够规范。方案格式基本规范美观，基本能体现实事求是、严谨认真的科学态度。基本能按要求进行操作，实验部分步骤安排不合理，实验过程部分操作不规范。 |
| 60以下 | 1.未提交，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。  2.实验安全、仪器使用、实验操作、数据记录和处理不符合要求；胡乱进行实验流程和操作；多次迟到早退、或旷课。  3. 理解及表述不清楚，计算过程不正确，实验方案设计不合理，数据处理科学不规范。方案格式不规范美观，不能体现实事求是、严谨认真的科学态度。操作不规范，实验步骤不合理，未在规定的时间内完成实验。 |

1. **教学安排及要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **教学安排事项** | **要 求** |
| 1 | 授课教师 | 职称：副教授、讲师、实验师 学历（位）：研究生、本科  其他： |
| 2 | 课程时间 | 周次：6-11  节次：2-3 |
| 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：相关平台（课前、课后）  线下地点及时间安排：实验室、教师办公室（课后） |

**七、选用教材**

1. 自编教材
2. 武汉大学.分析化学实验（上册，第6版）[M].北京:高等教育出版社,2021年6月.
3. 武汉大学.分析化学（上册，第6版）[M].北京:高等教育出版社,2016年12月.

**八、参考资料**

1. 孙玉凤.分析化学实验[M].北京:清华大学出版社,2020年1月.
2. 黄荣斌.工科分析化学实验[M]. 北京:高等教育出版社,2020年5月.
3. 唐意红.分析化学实验[M].上海：上海交通大学出版社,2021年7月.
4. 孙丹.无机与分析化学实验[M].北京：化学工业出版社,2021年8月.

**网络资料**

[1]分析测试百科网, https://www.antpedia.com/

[2]仪器信息网, https://www.instrument.com.cn/

执笔人：张燕

参与人:苏小欢、蔡志泉

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：肖红飞