**《分析化学》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 学科基础课程 | **课程性质** | 理论 | **课程属性** | 必修 |
| **课程名称** | 分析化学 | **课程英文名称** | Analytical Chemistry |
| **课程编码** | J37B035D | **适用专业** | 环境工程（专升本） |
| **考核方式** | 考试 | **先修课程** | 无机化学 |
| **总学时** | 32 | **学分** | 2 | **理论学时** | 32 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | 0 |
| **开课单位** | 城建与环境学院 |

**二、课程简介**

《分析化学》是环境工程专业重要的学科基础课。本课程重点介绍分析化学的任务、作用及分类，误差及分析数据的统计处理、酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法、光分析法等知识。通过本课程的学习，要求学生掌握分析化学的基础理论、各类定量分析方法的原理及过程、数据处理及其分析结果表达；培养学生理论联系实际、严格、认真和实事求是的科学态度，观察、分析和解决问题的能力，使学生具有科学技术工作者应具备的科学素养，为后续课程学习和今后的工作、科研奠定基础。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。

**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：**使学生了解分析化学学科的系统性、完整性，建立起准确的“量”的概念； 理解分析化学中各类分析方法的基本知识、基本原理、基本理论、应用条件以及光度分析法的原理、仪器的结构与方法特点。 | 3-2：掌握化学基础知识，并能用于解决环境工程问题。 | 3.解决工程问题的能力 |
| **能****力****目****标** | **目标2：**掌握分析化学的基本知识的，使学生能够运用所学理论，分析和解决一些实际分析检测问题的能力；培养学生利用化学基本原理，计算相关化学量，处理实验数据，准确科学表达分析结果等能力。  | 4-1：能够应用数学和自然科学基本原理，对提炼出的复杂环境问题进行数学模型和科学模型表达，经分析得出有效结论。  | 4.分析工程问题的能力 |
| **素****质****目****标** | **目标3：**培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。  | 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**

**理论教学**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学模块**  | **学时** | **主要教学内容与策略** | **学习任务安排** | **支撑课程目标** |
| 分析化学基础知识 | 6 | **重点：**分析化学的内容简介及其重要性；分析中的误差、数据处理（有效数字修约及运算）及提高分析结果准确度的方法。**难点：**数据处理及提高分析结果准确度的方法。**思政元素：**介绍分析化学史的演变过程，历代（分析）化学家的巨大贡献，培养学生的爱国精神。针对分析化学相关内容或方法在实际领域中的应用，通过文献分析和团队讨论，培养学生的团队协作能力。通过介绍实验数据处理的正确方法，举例说明不规范处理数据的危害，强调认真严谨的作风、实事求是的科学态度。 **教学方法与策略：**线下教学。对于内容简介、原理在课堂上予以讲授和讨论，对于数据处理部分，采用推导演示及提问。课堂主要运用讲授法和讨论法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：预习，了解分析化学的学习内容。课堂：数据处理的练习题讲解。课后：作业题 | 目标1目标3 |
| 酸碱滴定法 | 6 | **重点：**溶液组分平衡、pH值计算、酸碱缓冲溶液、指示剂和滴定原理及应用。**难点：** 酸碱平衡理论、平衡浓度与分布系数。 **教学方法与策略：**线下教学。对于组分平衡、pH值计算及缓冲溶液原理与公式等在课堂上予以讲授，对于相关计算部分，采用推导演示及提问。课堂运用讲授法和讨论法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路，课后学生不能理解部分可通过相应线上平台的课件、视频进行复习和理解。 | 课前：预习了解酸碱滴定分析法的内容。课堂：相关计算公式推导及习题的讲解。课后：作业题 | 目标1目标2目标3 |
| 配位滴定法 | 6 | **重点：**络合物平衡常数与副反应、络合滴定原理、提高络合滴定选择性及应用；**难点：**副反应系数和条件稳定常数。 **思政元素：**在讲解副反应时，通过讲解不利因素对主反应的影响，引导学生思考，中华民族的伟大复兴，不仅需要全体中国人的努力，也需要合适的外部国际环境，要想方设法消除和减小各种阻力（即副反应），才能不断提升中国的国际地位和影响力。**教学方法与策略：**线下教学。对于配位平衡常数、副反应系数、络合滴定原理与公式等在课堂上予以讲授，对于相关计算部分，采用推导演示及提问。课堂主要运用讲授法和讨论法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路，课后学生不能理解部分可通过相应线上平台的课件、视频进行复习和理解。 | 课前：预习了解配位滴定分析法的内容。课堂：相关计算公式推导及习题的讲解。课后：作业题 | 目标1目标2目标3 |
| 氧化还原滴定法 | 4 | **重点：**氧化还原平衡常数、化学计量点时反应进行的程度；氧化还原滴定原理和预处理、常用氧化还原滴定法、结果计算；**难点：**氧化还原平衡理论。**教学方法与策略：**线下教学。对于氧化还原平衡及滴定原理与公式等在课堂上予以讲授，对于相关计算部分，采用推导演示及提问。课堂运用主要运用讲授法和讨论法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路，课后学生不能理解部分可通过相应线上平台的课件、视频进行复习和理解。 | 课前：预习了解氧化还原滴定分析法的内容。课堂：相关计算习题的讲解。课后：作业题 | 目标1目标2目标3 |
| 沉淀滴定法与重量分析法 | 4 | **重点：**沉淀滴定法原理、沉淀滴定指示剂、莫尔法、佛尔哈德法、法扬斯法；重量分析概述、沉淀溶解度的影响因素、影响沉淀纯度因素、沉淀条件；**难点：**沉淀理论及其应用。 **教学方法与策略：**线下教学。对于沉淀滴定原理及沉淀溶解度与影响因素、条件的选择等在课堂上予以讲授和讨论，对溶度积常数等计算，采用推导演示及提问。课堂运用主要运用讲授法和讨论法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：预习了解沉淀滴定法与重量分析法的内容及相关性。课堂：相关计算习题的讲解。课后：作业题 | 目标1目标2目标3 |
| 吸光光度法 | 6 | **重点：**光吸收基本定律、光度计、显色反应、吸光光度分析与误差控制、吸光光度法应用；**难点：**显色反应及其影响因素，误差控制。**思政元素：**介绍吸光光度法在生产、生活中的实际应用，引导学生理论联系实际，明白实践是检验真理的唯一标准。 **教学方法与策略：**线下教学。对于光吸收基本定律、光度计、显色反应、吸光光度分析在课堂上予以讲授和讨论，对于数据处理部分，采用推导演示及提问。课堂运用主要运用讲授法和讨论法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路，课后学生不能理解部分可通过相应线上平台的课件、视频进行复习和理解。 | 课前：预习了解吸光光度法的内容。课堂：相关定律、仪器原理、计算公式推导及习题的讲解。课后：作业题 | 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平时成绩、期末考试成绩等两个部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的40%）：采用百分制。平时成绩分作业（占20%）、课堂提问成绩（占10%）和考勤（占10%）三个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.作业；2.课堂提问；3.考勤** |
| 90～100分 | 1.作业书写工整、书面整洁；90％以上的习题解答正确。2.课堂上能积极主动并很好地回答问题。3.不迟到，不早退，请假一次以内。 |
| 80～89分 | 1.作业书写工整、书面整洁；80％以上的习题解答正确。2.课堂上能较主动并较好地回答问题。3.请假2次以内或旷课一次以内。 |
| 70～79分 | 1.作业书写较工整、书面较整洁；70％以上的习题解答正确。2.课堂上能够参与并回答问题，回答不够全面。3.请假3次以内或旷课两次以内。  |
| 60～69分 | 1.作业书写一般、书面整洁度一般；60％以上的习题解答正确。2.课堂上能够参与并回答问题，回答有部分错误。3.请假4次以内或旷课3次以内。 |
| 60以下 | 1.字迹模糊、卷面书写零乱；超过40％的习题解答不正确。2.课堂上不能够参与回答问题，回答错误。3.多次迟到或早退或两次以上旷课。 |

2.期末考试（占总成绩的60%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核****模块** | **考核内容** | **主要****题型** | **支撑目标** | **分值** |
| 分析化学基础知识 | 分析化学的定义、任务；分析试样的采集与处理 | 简答题 | 目标1 | 4~5 |
| 分析化学中的误差；  | 选择题、判断题 | 目标2 | 2~4 |
| 有效数字修约及运算 | 选择题、填空题 | 目标2 | 4~6 |
| 酸碱滴定法 | 质子平衡的书写 | 选择题、填空题 | 目标2 | 4 |
| 平衡浓度与分布系数 | 填空题、计算题 | 目标2 | 6~10 |
| pH值计算、酸碱缓冲溶液 | 选择题、填空题、计算题 | 目标3 | 10~16 |
| 配位滴定法  | 副反应系数 | 选择题、计算题 | 目标2 | 4~8 |
| 条件稳定常数 | 选择题、填空题、计算题 | 目标2 | 2~8 |
| 提高配位滴定选择性的途径 | 简答题 | 目标3 | 5 |
| 氧化还原滴定法 | 氧化还原平衡理论的实际应用 | 简答题 | 目标3 | 3~5 |
| 氧化还原滴定 | 选择题、填空题、计算题 | 目标2 | 2~6 |
| 沉淀滴定法与重量分析法 | 沉淀滴定法原理及相关方法 | 选择题、填空题 | 目标2 | 2~4 |
| 重量分析法的实际应用 | 填空题、简答题 | 目标3 | 2~5 |
| 吸光光度法 | 光吸收基本定律、光度计 | 选择题、填空题、简答题 | 目标1 | 2~5 |
| 显色反应及其影响因素 | 简答题 | 目标2 | 4~6 |
| 光度法的应用 | 计算题 | 目标3 | 3~6 |

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：助教以上 学历（位）：研究生（硕士）其他： |
| 2 | 课程时间 | 周次：1-16周节次：2 |
| 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：上课课室（课间或课后）、教师办公室（课后） |

**七、选用教材**

[1]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.

[2]华东理工大学,四川大学.分析化学（第7版）[M].北京:高等教育出版社,2018年10月.

**八、参考资料**

[1]廖力夫.分析化学（第2版）[M]，武汉：华中科技大学出版社，2016年12月.

[2]潘祖亭.分析化学教程 [M]，北京：科学出版社，2012年6月.

[3]刘志广.分析化学[M].北京:高等教育出版社,2011年4月.

[4]郭伟强.分析化学手册（第三版）[M].北京:化学工业出版社,2016年10月.

[5]盖瑞·克瑞斯汀.分析化学（原著D7版）[M].上海:华东理工大学出版社,2017年8月.

[6]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.

**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/

大纲执笔人：张燕 张云

讨论参与人:苏小欢 郭文显

系（教研室）主任：张东

学院（部）审核人：