**《无机化学》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** | 理论 | |
| **课程名称** | 无机化学 | | | **课程英文名称** | Inorganic Chemistry | | |
| **课程编码** | H37B020D | | | **适用专业** | 环境工程 | | |
| **考核方式** | 考试 | | | **先修课程** | 无 | | |
| **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**

《无机化学》是本科高等学校环境工程专业一门重要的学科基础课程，具有承前启后的特殊地位。它为有机化学、分析化学和物理化学等其他专业课程提供必备的理论基础知识。课程内容共有6个单元，其中包括物质结构的基础理论、化学平衡、解离平衡、沉淀-溶解平衡等内容。无机化学以学生学习和掌握元素及其化合物的组成、结构、性质和用途为主线，运用化学基本原理知识，阐述元素化学与社会、科学、生产的联系，提高学生科学素养为总目标；培养学生具有分析和解决一般无机化学问题的能力，为后续课程提供必要的理论基础。

**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：**  理解化学平衡、电离平衡、沉淀溶解平衡；掌握常见元素和化合物的基本性质。 | 1-2 掌握物理、化学、生物基础知识，能够了解环境污染与治理的基本原理。 | 1.工程知识 |
| **能**  **力**  **目**  **标** | **目标2：**  应用所学知识对环境工程问题进行分析、识别、抽提化学问题并进行相关计算。 | 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 |
| **素**  **质**  **目**  **标** | **目标3：**  了解无机化学对经济、社会发展和环境的影响，理解学生应具备职业及伦理规范。 | 7-1 能够理解环境环境保护和可持续发展的内涵和意义，并理解复杂工程问题对环境及社会可持续发展的影响。 | 7.环境可持续发展 |

**四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略**

**（一）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** |
| 气体和溶液 | 4 | **重点：**理想气体状态方程。稀溶液的依数性  **难点**：稀溶液的依数性  **思政元素：**结合环境工程专业的培养定位，介绍“两个一百年”和“中国梦”的内涵，介绍化学前沿技术的发展，激发学生的时代自豪感和我为时代做贡献的内在动力，培养学生的爱国精神。  **教学方法与策略**：线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授。课堂运用主要运用讲授法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：预习  课堂：线下课堂学习，完成要求的课堂练习  课后：完成习题 | 目标1目标3 |
| 化学反应的能量与方向 | 6 | **重点：**化学反应中的能量关系；化学反应的焓变；熵与熵变；Gibbs函数与反应的方向。  **难点**：化学反应的焓变；熵与熵变；Gibbs函数与反应的方向。  **思政元素**：利用“极性理论”作为切入点，提出习近平总书记“绿水青山就是金山银山”的发展理念。讨论“生态文明建设”的重要意义和如何为“绿水青山”做出贡献。  **教学方法与策略**：线下教学及小组讨论，参与课 堂 话 题“谈谈化学在环境保护中的作用”的讨论参与 课 堂 话 题“谈谈化学在环境保护中的作用”的讨论。 | 课前：搜集阅读思政资料  课堂：线下学习及课堂话题讨论  课后：完成习题 | 目标1  目标2  目标3 |
| 化学反应速率 | 4 | **重点：**热力学的基本概念和术语；热力学第一定律；化学反应速率。  **难点：**影响化学速率的因素。  **思政元素：**结合“学党史，悟思想，讲述科学家故事”的主题，联系“催化剂对化学反应速率的影响”的知识点，介绍闵恩泽对中国催化剂行业的巨大贡献，鼓励同学树立远大目标、爱国爱党，努力做对社会有贡献的人。  **教学方法与策略：**线下教学和小组讨论。要求同学们提前搜集阅读闵恩泽院士相关资料，并参与课堂话题讨论。 | 课前：预习、搜集阅读思政资料  课堂：线下学习及课堂话题讨论  课后：完成习题 | 目标1  目标2  目标3 |
| 化学平衡 | 4 | **重点：**化学平衡常数；影响化学平衡的外界因素；多重平衡规则。  **难点：**影响化学平衡的外界因素。  **教学方法与策略：**线下教学，思想、原理在课堂上予以讲授。课堂运用主要运用讲授法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：预习  课堂：线下课堂学习  课后：完成习题 | 目标1  目标2 |
| 酸碱解离平衡 | 6 | **重点：**酸碱理论；弱电解质的电离平衡。  **难点：**弱电解质电离的有关计算。  **教学方法与策略：**线下教学。对于思想、原理在课堂上予以讲授，对于过程部分安排实验。课堂运用主要运用讲授法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：预习  课堂：线下课堂学习，课堂练习  课后：完成习题 | 目标1  目标2 |
| 沉淀-溶解平衡 | 4 | **重点：**沉淀溶解平衡的建立以及相关计算。  **难点：**沉淀溶解的有关分步沉淀的相关计算。  **教学方法与策略：**线下教学，思想、原理在课堂上予以讲授。课堂运用主要运用讲授法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课前：预习  课堂：线下课堂学习，完成要求的课堂练习  课后：完成习题 | 目标1  目标2 |
| 氧化还原反应 | 4 | **重点：**原电池、电动势、电极电势及其应用  **难点：**电极电势比较氧化剂和还原剂的强弱，判断反应方向。  **教学方法与策略：**线下教学，思想、原理在课堂上予以讲授。课堂运用主要运用讲授法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。 | 课堂：线下课堂学习，完成要求的课堂练习  课后：完成习题 | 目标1  目标2 |

**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、期末考试成绩两大部分组成。其中平时成绩包含作业、小组汇报成绩、考勤三个部分。

1.平时成绩（占总成绩的40%）：采用百分制。平时成绩分为作业（占25%）、小组汇报成绩（占10%）和考勤（占5%）三个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **分数** | **评 分 标 准** |
| **1.作业；2.小组汇报；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.汇报与选题相关性，内容的连贯性，文字语言组织，报告的逻辑结构，以上几点完成情况很好。  3.上课出勤率不低于90%，缺课次数不超1次。 |
| 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.汇报与选题相关性，内容的连贯性，文字语言组织，报告的逻辑结构，以上几点完成情况较好。  3.上课出勤率不低80%，缺课次数不超2次。 |
| 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.汇报与选题相关性，内容的连贯性，文字语言组织，报告的逻辑结结构，以上几点完成情况一般。  3. 上课出勤率不低于70%，缺课次数不超3次。 |
| 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.汇报与选题相关性，内容的连贯性，文字语言组织，报告的逻辑结构，以上几点完成情况尚可。  3. 上课出勤率不低于60%，缺课次数不超4次。。 |
| 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.汇报与选题相关性，内容的连贯性，文字语言组织，报告的逻辑结构，以上几点完成情况较差。  3. 上课出勤率低于60%，缺课次数超5次。 |

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** |
| 气体和溶液 | 气体分体积定律、溶液的浓度、理想气体状态方程、稀溶液的依数性 | 选择题、填空题、判断题  计算题、创新题 | 1、3 | 16~20 |
| 化学反应的能量与方向 | 化学反应中的计量关系、化学反应中的能量关系、化学反应的焓变、熵与熵变、Gibbs函数熵与熵变、Gibbs函数与反应的方向 | 选择题、填空题、判断题、简答题、计算题、创新题 | 1、2、3 | 18~24 |
| 化学反应速率 | 化学反应速率的概念；浓度对反应速率的影响；温度对反应速率的影响 | 选择题  判断题、简答题、计算题、创新题 | 1、2、3 | 6~10 |
| 化学平衡 | 标准平衡常数、化学平衡的移动 | 选择题、简答题、创新题 | 1、2、3 | 10~14 |
| 酸碱解离平衡 | 解离常数、解离度、弱酸和弱碱的解离平衡 | 选择题、简答题、计算题、创新题 | 1、2 | 14~18 |
| 沉淀-溶解平衡 | 沉淀-溶解平衡定义、溶度积、溶解度、PH对沉淀-溶解平衡的影响 | 填空题、判断题、计算题 | 1、2 | 14~18 |
| 氧化还原反应 | 原电池，能斯特方程，电极电势及电极电势的应用。 | 选择题、填空题、判断题、简答题、计算题、创新题 | 1、2 | 14~18 |

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/讲师/副教授/教授 学历（位）：本科以上  其他： |
| 2 | 课程时间 | 周次：1-16  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：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：办公室（开课后时间另行安排） |

1. **选用教材**

[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]宋天佑.无机化学（第4版）[M].北京:高等教育出版社，2019年11月.

**八、参考资料**

[1]展树中.无机化学（第2版）[M].北京:化学工业出版社,2018年7月.

[2]张改清.无机化学（第2版）[M].北京:化学工业出版社,2019年9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