课程名称

无机及分析化学

（一）基本信息

中文课程名称：无机及分析化学

英文课程名称：Inorganic and Analytical Chemistry

课程编号：0211007

学分：4

学时：72

课程性质：学科基础平台必须课

适用专业：金属材料工程

先修课程：高中化学

开课系（教研部）：基础化学教研室

执笔：王芊

审核：陈燕清

课程简介：《无机及分析化学》课程是金属材料工程等专业的基础平台课。本课程的特点是以四大化学平衡理论为基础，以四大滴定分析方法为主线，把无机和分析化学基本理论和基本知识整合为一体。同时，又系统地阐述了原子结构理论，主族元素和过渡元素及其性质。定量分析部分介绍定量分析的误差，滴定分析结果的计算，讲述滴定分析法，重量分析法和吸光光度法。为后继课程的学习打下良好的基础。

（二）课程目标

本课程的主要目标是通过四化学平衡、滴定分析、光度分析、重量分析的基本原理、方法和分析结果的处理，支撑专业毕业目标中相应指标点的达成。

课程目标对学生的能力要求如下：

1. 掌握必需的化学学科的基本理论、基本知识和基本技能。

2. 掌握无机及分析化学处理问题的方法，培养学生运用所学知识解决化学问题的能力，进一步获取知识的能力和创新思维的习惯。

课程目标对毕业要求的支撑关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 毕业要求**1）工程知识：**能够将数学、自然科学知识以及相关的工程基础理论和专业知识用于解决金属材料及热处理，金属腐蚀与防护过程中出现的技术、工艺和质量等系统性问题。 | 能够将无机及分析化学基础和理论用于解决金属材料工程领域相关问题。 | 课程目标1课程目标2 |

（三）教学内容

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学要求** | **推荐****学时** | **教学****方式** | **对应的****课程目标** |
| 1 | 绪 论（1）化学研究的对象和内容（2）无机及分析化学课程的基本内容、任务、学习方法从化学在生活中的应用，引导学生树立“好好学习、天天向上”的理想。 | 了解无机及分析化学课程的基本内容、任务及学习方法 | 1 | 讲授、讨论 | 课程目标1课程目标2 |
| 2 | 化学计量、误差与数据处理（1）定量分析概述（2）化学中的计量与化学计算（3）误差与有效数字（4）有限实验数据的统计处理从误差分析的角度，引导学生树立“失之毫厘谬以千里”的道理，从而培养科学严谨的学习态度 | 掌握有限实验数据的统计处理步骤和方法；化学中的计量与化学计算 | 3 | 讲授、讨论 | 课程目标1课程目标2 |
| 3 | 酸碱平衡与酸碱滴定法（1）酸碱质子理论与酸碱平衡（2）酸碱平衡的移动（3）酸碱平衡中有关组分浓度的计算（4）溶液酸度的计算（5）溶液酸度的控制介绍伪科学酸碱体制养生，引导学生学会用化学的知识辨别养生骗局。 | 掌握酸碱质子理论；不同溶液体系酸碱度的计算；酸碱滴定法的依据和滴定曲线 | 12 | 讲授、讨论 | 课程目标1课程目标2 |
| 4 | 沉淀平衡与沉淀测定法介绍自然界溶洞的形成，，引导学生学会用化学的知识解释自然现象，激发学生刻苦学习的动力 | 掌握溶度积原理；分步沉淀和沉淀转化；沉淀滴定法 | 6 | 讲授、讨论 | 课程目标1课程目标2 |
| 5 | 氧化还原平衡与氧化还原滴定法 介绍氧化还原平衡在工业上的应用，引导学生树立“科技强国”的理念。 | 掌握原电池；电极电势及其应用；能斯特方程式；氧化还原滴定前的预处理；常用氧化还原滴定方法 | 10 | 讲授、讨论 | 课程目标1课程目标2 |
| 6 | 原子结构和元素周期表通过介绍人类在原子结构的探索过程经历的几个重要阶段，引导学生学习科学家的探索精神和严谨态度，树立唯物主义观念。 | 掌握原子的量子力学模型；四个量子数；核外电子排布的三个规则；鲍林能级图  | 4 | 讲授、讨论 | 课程目标1课程目标2 |
| 7 | 分子结构和分子间的作用力通过学习分子间作用力，是本课程难点。引导学生勤于钻研才能通过学习到的理论知识指导实践。 | 了解原子间的作用力、分子间的作用力、杂化轨道理论；分子轨道理论 | 4 | 讲授、讨论 | 课程目标1课程目标2 |
| 8 | 配位平衡与配位滴定法介绍金属配合物在抗癌药物领域的应用，引导学生树立“科技强国”的理念。 | 掌握配位平衡与氧化还原、沉淀和酸碱平衡复合反应平衡常数的计算 | 10 | 讲授、讨论 | 课程目标1课程目标2 |
| 9 | 紫外--可见分光光度法通过学习分光光度发，引导学生树立工匠精神。 | 掌握郎伯-比尔定律；分光光度计结构 | 6 | 讲授、讨论 | 课程目标1课程目标2 |
| 10 | 盐酸溶液的配制与标定通过讲授酸碱平衡，培养学生准确观察化学反应现象，正确地记录和处理实验数据的能力。 | 熟练电子天平、酸式滴定管的操作方法。 | 4 | 讲授、操作 | 课程目标1课程目标2 |
| 11 | 碱液中NaOH及Na2CO3含量测定通过讲授移液管准确移取溶液的操作方法，培养学生勤于钻研、认真仔细、刻苦学习精神。 | 掌握移液管准确移取溶液的操作方法；掌握双指示剂法测定混合碱的方法原理。 | 4 | 讲授、操作 | 课程目标1课程目标2 |
| 12 | EDTA标准溶液的配制与标定通过讲授金属指示剂的用量对实验结果的影响，培养学生对对科学严谨严谨的态度。 | 熟练电子天平、酸式滴定管的操作方法；掌握金属指示剂性质及变色原理。 | 4 | 讲授、操作 | 课程目标1课程目标2 |
| 13 | 水的硬度的测定通过讲授水的硬度的测定意义及表示方法，培养学生具有工匠精神，勤于钻研才能通过学习到的理论知识指导社会实践。 | 了解水的硬度的测定意义及表示方法；掌握EDTA法测定水的硬度的原理和方法。 | 4 | 讲授、操作 | 课程目标1课程目标2 |

（四）实践教学安排

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目****编号** | **实 验 项目** | **实验学时** | **实验类型** | **实验要求** | **每组人数** |
| 2 | 盐酸标准溶液的配制与标定 | 4 | 验证性 | 必修 | 1 |
| 3 | 碱液中NaOH及Na2CO3含量测定 | 4 | 验证性 | 必修 | 1 |
| 4 | EDTA标准溶液的配制与标定 | 4 | 验证性 | 必修 | 1 |
| 5 | 水的硬度的测定 | 4 | 验证性 | 必修 | 1 |
| 合 计 | 16 |

（五）教学方法与习题要求

本课程教学采用启发式、探究式、讨论式相结合的教学方法，通过大量的实际案例，提高学生的学习兴趣，让学生了解本课程的只是在未来工作中具体应用的情况。习题分为课堂习题与课后习题，课堂习题用于考察学生对当堂知识点的掌握，课后习题用于巩固知识点，课堂习题一般布置1-2题计算题及一定量的选择题和填空题，课后习题布置3-4题计算题，所有作业全部批改。

（六）考核方式及成绩评定

实验总成绩评定不及格，本课程无法取得学分。

考核方式：闭卷

成绩评定：平时成绩按20%；实验成绩20%，考试成绩按60% 。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考核依据** | **建议分值** | **考核/评价细则** | **对应的课程目标** |
| 平时 | 20 | 1. 旷课、早退、迟到、不按时交作业可酌情扣分。
2. 参与课堂回答问题或者讨论，可酌情加分
 | 课程目标1课程目标2 |
| 实验 | 20 | 实验考核进行综合评定，总成绩我各实验项目成绩平均分。 | 课程目标1课程目标2 |
| 期末考试 | 60 | 根据大纲内容，各章节选取知识闭卷考试 | 课程目标1课程目标2 |

（七）课程目标达成度评价

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

 

参数说明：WDst、EDst分别表示平时考核、实验考核的目标分值，相应WAVG、EAVG为相应平时考核、实验考核的实际平均得分；TDst为期末考试的目标分值，TAVG为期末考试的实际平均得分，λ1、λ2和λ3分别为平时考核、实验考核与期末考试成绩在总评成绩中所占的比例，且有：。由于期末考试支撑2个课程目标，因此将TDst分为TDst-1和TDst-2两部分，将TAVG分为TAVG-1和TAVG-2两部分，即 TAVG=TAVG-1+TAVG-2, TDst=TDst-1+TDst-2，其中，TDst-1和TDst-2分别代表期末考试中对应课程目标1和课程目标2的试题卷面目标总分，TAVG-1和TAVG-2分别代表期末考试中对应课程目标1和课程目标2的学生实际得分的平均值。同理，平时考核、实验考核与期末考试成绩也支撑2个课程目标，将WDst分为WDst-1和WDst-2两部分,EDst分为EDst-1和EDst-2两部分等。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **支撑环节** | **目标分值** | **学生平均得分** | **达成度计算示例** |
| 课程目标1 | 平时 | WDst-1 | WAVG-1 |  |
| 实验 | EDst-1 | EAVG-1 |
| 期末考试 | TDst-1 | TAVG-1 |
| 课程目标2 | 平时 | WDst-2 | WAVG-2 |  |
| 实验 | EDst-2 | EAVG-2 |
| 期末考试 | TDst-2 | TAVG-2 |

（八）推荐教材或讲义及主要参考书

1. 俞斌，《无机及分析化学教程》[M]，北京：化学工业出版社，2002.

2. 董永彦编，《无机及分析化学》[M]，北京：科学技术出版社，2003.

3. 贾之慎主编，《无机及分析化学》[M]，北京：中国农业大学出版社，2009.

（九）学时分配

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学内容 | 学时分配 | 其 中 |
| 讲授 | 实验 | 上机 | 实践 |
| 1 | 绪 论 | 1 | 1 |  |  |  |
| 2 | 化学计量、误差与数据处理 | 3 | 3 |  |  |  |
| 3 | 酸碱平衡与酸碱滴定法 | 12 | 12 |  |  |  |
| 4 | 沉淀平衡与沉淀测定法 | 6 | 6 |  |  |  |
| 5 | 氧化还原平衡与氧化还原滴定法  | 10 | 10 |  |  |  |
| 6 | 原子结构和元素周期表 | 4 | 4 |  |  |  |
| 7 | 分子结构和分子间的作用力 | 4 | 4 |  |  |  |
| 8 | 配位平衡与配位滴定法 | 10 | 10 |  |  |  |
| 9 | 紫外--可见分光光度法 | 6 | 6 |  |  |  |
| 10 | 盐酸标准溶液的配制与标定 |  |  | 4 |  |  |
| 11 | 碱液中NaOH及Na2CO3含量测定 |  |  | 4 |  |  |
| 12 | EDTA标准溶液的配制与标定 |  |  | 4 |  |  |
| 13 | 水的硬度的测定 |  |  | 4 |  |  |
| 合 计 | 72 | 56 | 16 |  |  |