**《应用电化学》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称：** 应用电化学 | | | | | | **课程类别（必修/选修）：** 专业选修 | | | |
| **课程英文名称：**Applied Electrochemistry | | | | | | | | | |
| **总学时/周学时/学分：**32/2/2 | | | | | | **其中实验学时：**0 | | | |
| **先修课程：**有机化学、无机化学、物理化学、分析化学 | | | | | | | | | |
| **授课时间：**1-16周 星期二 3-4节 | | | | | | **授课地点：**6D401 | | | |
| **授课对象：**2015级应用工艺1班；2015级应用化学1,2班；2015级应用化学(化学工程与工艺卓越计划班)；2015级应用食品1班 | | | | | | | | | |
| **开课院系：**化学工程与能源技术学院 | | | | | | | | | |
| **任课教师姓名/职称：**苗荣荣/讲师 | | | | | | | | | |
| **联系电话：**17707691333 | | | | | | **Email:** mrr@dgut.edu.cn | | | |
| **答疑时间、地点与方式：**1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.充分利用现代网络手段（QQ、微信），进行远程答疑；3.课外在12L401答疑。 | | | | | | | | | |
| **课程考核方式：**开卷**（ √ ）** 闭卷**（ ）** 课程论文**（ ）** 其它**（ ）** | | | | | | | | | |
| **使用教材：**《应用电化学》，杨辉，科学出版社，2001年3月  **教学参考资料：**《应用电化学》，杨琦琴， 中山大学出版社，2005年2月  《应用电化学》，肖友军，化学工业出版社，2013年4月 | | | | | | | | | |
| **课程简介：**  本课程是一门理论性和实践性并重的课程，主要讲授了电化学的基本理论以及它的几个重要应用分支。内容包括：电化学基础、电化学测试技术及应用电化学（化学电源、电镀、电化学腐蚀与防护）等等。这门课与科学研究和生产实践有着密切联系，在化工、冶金、化学电源、金属腐蚀与防护、电化学加工以及电化学分析等工业部门中占有很重要的地位。同时在高新技术领域，如新能源、新材料、微电子技术、生物化学等方面有着广泛的应用。通过本课程的学习使学生掌握电化学理论。测试和工艺的基本知识，通过运用所学知识，独立思考、创新思维，提高其在电化学应用领域发现问题、分析问题和解决问题的能力，为今后从事电化学工程领域的技术工作及研究开发打下坚实的基础。 | | | | | | | | | |
| **课程教学目标**  **1.** 掌握电化学基本原理；  **2.** 掌握电化学测量技术的基本方法和手段；  **3.** 掌握电化学知识在新能源、电镀领域及金属腐蚀与防护领域的应用；  4. 初步具备运用基础理论分析电化学领域实际问题的能力；  **5.** 激发学生专业兴趣，培养团队协作能力。 | | | | | **本课程与学生核心能力培养之间的关联（可多选）：**  **应用化学、应用工艺、应用食品专业：**  ☑**核心能力1.** 运用数学、物理、化学化工基础科学理论和工程知识的能力。  □**核心能力2.** 设计与执行实验与仪器操作、分析与解释实验数据的能力。  □**核心能力3.** 执行化学或化工实务所需技术、技巧及使用工具的能力。  □**核心能力4.** 具备工程设计方法与管理的能力。  ☑**核心能力5.** 具备计划管理、有效沟通与团队合作的能力。  ☑**核心能力6.** 具备资料搜集与分析能力并且运用于专业化学的专题研究与书报讨论之能力。  □**核心能力7．**具备英语听说和读写能力，了解化工技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力。  ☑**核心能力8．**理解工程伦理，及安全、卫生、环保等社会责任。 | | | | |
| **应用化学（化学工程与工艺卓越计划班）专业：**  ☑**核心能力1**. 运用数学、物理、化学、化工基础科学理论和工程知识的能力。  □**核心能力2.** 设计与执行实验与仪器操作、分析与解释实验数据的能力。  ☑**核心能力3.** 运用特定领域之专业知识以进行策划及执行专题研究能力。  □**核心能力4.** 具备工程设计方法与管理的能力并运用于工程实务之能力。  ☑**核心能力5.** 具备计划管理、有效沟通与团队合作的能力。  □**核心能力6.** 运用基础理论以创新思考及独立解决复杂问题的能力。  □**核心能力7.** 具备英语听说和读写能力，了解化工技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习、自主学习的习惯与能力。  ☑**核心能力8.** 理解工程伦理，及安全、卫生、环保等社会责任，具备良好的国际视野。 | | | | |
| **理论教学进程表** | | | | | | | | | |
| **周次** | **教学主题** | | **教学时长** | **教学的重点与难点** | | | **教学方式** | **作业安排** | |
| 1-5 | 绪论、考核要求、电化学体系基本概念、电化学过程 | | 4 | 电化学的起源与发展、电化学的研究对象与范围、电化学的应用领域、本课程的考核方法及要求；电化学体系的基本单元：电极、电化学反应、电化学过程、隔膜、电解质溶液、电解池的设计与安装 | | | 讲授 | 课堂讨论：电极反应与普通化学反应区别 | |
| 电化学过程热力学 | | 2 | 电化学热力学基本公式；可逆电化学过程的热力学、不可逆电化学过程热力学；极化、极化分类、极化产生原因、极化对化学电源及电镀装置的影响；电极/溶液界面电荷产生原因及分类、界面双电层原理、界面吸附 | | | 讲授 | 随堂作业：能斯特方程应用以及电极电位求算 | |
| 电化学过程动力学 | | 2 | 电极反应动力学简介；电极反应种类及机理、电化学过程的具体步骤；影响电化学反应过程的因素及速度控制步骤；物质的传递形式、稳态过程 | | | 讲授 | 课后复习，巩固课堂内容 | |
| 电化学研究方法 | | 2 | 电化学研究方法特点；稳态和暂态；循环伏安法、电化学阻抗法、电位阶跃法、恒电流电解法、光谱电化学方法 | | | 讲授 | 随堂作业：电化学阻抗谱的谱图特征及测试条件 | |
| 6-10 | 化学电源概念，一次电池，二次电池 | | 3 | 化学电源定义，术语及意义；一次电池定义，分类及发展现状；二次电池的定义、分类及发展现状；铅酸蓄电池、碱性Ni/Cd电池、镍氢电池、锌二次电池 | | | 讲授 | 课堂讨论：化学电源的发展 | |
| 锂离子电池、电池安全性 | | 3 | 锂离子电池组成、工作原理及发展现状；锂离子电池正极、负极、隔膜、电解液的发展和应用；电池安全性、解决电池安全性的方法 | | | 讲授 | 随堂作业：锂离子电池正负极电极电位计算 | |
| 新型能源材料、燃料电池 | | 2 | 高比能量电池应用；新型正极材料、新型负极材料、新型电解液添加剂；新型电池设计及构造；燃料电池的原理及发展 | | | 讲授 | 分组讨论：查阅文献，选择一种化学电源针对其应用进展制作PPT进行介绍 | |
| 11-12 | 金属电沉积原理及过程 | | 2 | 金属电沉积热力学；简单金属离子的还原；金属共沉积原理；金属络离子的还原；化学镀与电化学镀区别；金属电结晶动力学；电解液分散能力；金属电沉积过程中表面活性剂的作用 | | | 讲授 | 随堂作业：金属共沉积条件，电沉积的前处理过程 | |
| 常见镀种介绍 | | 2 | 镀层主要性能；影响镀层的因素；电镀生产工艺；镀锌及锌合金；镀铜及铜合金；镀镍及镍合金；镀铬；复合电镀；非金属电镀 | | | 讲授 | 课堂讨论：生活中哪些领域用到了电镀，分别是何种镀种 | |
| 13-14 | 电化学腐蚀原理 | | 2 | 金属的电化学腐蚀过程；腐蚀电池基本原理； | | | 讲授 | 随堂作业：金属腐蚀电化学过程有哪些 | |
| 电化学防护方法 | | 2 | 金属腐蚀与防护的意义；电势-PH图及其在金属防护中的应用；金属的电化学防腐蚀方法 | | | 讲授 | 课堂讨论:我国电化学防护的方法 | |
| 15 | 电化学在环境、医学、生物等领域的应用 | | 2 | 电化学方法在环境保护中的应用概述，电解法处理污染物，电渗析离子选择电极介绍；生物电化学的研究内容简介，生物体电现象，生物电化学传感器，应用电化学方法诊断和治疗的器件。 | | | 讲授 | 随堂作业：电渗析的作用原理 | |
| 16 | 总结复习 | | 2 | 提出重点，全面复习，答疑 | | |  |  | |
| **合计：** | | | 32 |  | | |  |  | |
| **成绩评定方法及标准** | | | | | | | | | |
| **考核形式** | | **评价标准** | | | | | | | **权重** |
| 考勤 | | 缺席1次扣平时分10分，迟到（或早退）1次扣5分，缺席3次以上不及格处理，百分制。 | | | | | | | 10% |
| 课堂讨论 | | 根据选题，内容设计，PPT制作及讲解等方面进行综合评分，基础分60分；未完成PPT的制作，本组成员均不得分，百分制，最后课堂讨论成绩取平均分。 | | | | | | | 10% |
| 课堂作业 | | 教师均会根据课堂内容布置随堂练习，课堂完成，作业的评分标准为（A、B、C、D）三个等级，其中A代表100分，B代表85分，C代表60分，D代表无成绩，未交作业无成绩，最终作业成绩取平均分 | | | | | | | 10% |
| 期末考试成绩 | | 按照期末考试成绩进行评价，百分制 | | | | | | | 70% |
| **大纲编写时间：2018/3/11** | | | | | | | | | |
| **系（专业）课程委员会审查意见：**  我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。  系（专业）课程委员会主任签名： 日期： 年 月 日 | | | | | | | | | |

**备注：**

**课程进度以实际授课为准，任课教师根据需要可能会适当调整；课后作业根据每次学生实际完成情况，任课老师可能会适当调整，课堂讨论形式以自由（分组）讨论或课堂练习的形式进行。**