

# 课程名称：应用电化学

一、课程编码：1000012

课内学时：32 学分：2

二、适用学科专业：化学工程与技术、化学工程

三、先修课程：物理化学、化工原理

四、教学目标

通过本课程学习电化学基础理论及应用领域，掌握电化学的基本概念、基本规律，了解电化学的发展及应用方向，分析解决科研中遇到的电化学方面的问题，提升学生运用基本理论分析和解决电化学问题的初步能力，为后续电化学相关课程的学习和实验奠定理论基础。

五、教学方式：课堂教学

六、主要内容及学时分配

- |  |      |
|--|------|
| 1. 绪论                                  | 4 学时 |
| 1.1 电化学的发展与研究对象                        |      |
| 1.2 基本概念及电化学反应的特点                      |      |
| 1.3 法拉第定律                              |      |
| 1.4 不可逆电极过程                            |      |
| 2. “电极/溶液”界面的结构和性质                     | 6 学时 |
| 2.1 电极/溶液界面区的电势差                       |      |
| 2.2 绝对电位差和相对电位差                        |      |
| 2.3 电毛细法研究界面性质                         |      |
| 2.4 微分电容法                              |      |
| 2.5 “电极/溶液”界面的双电层模型                    |      |
| 3. 电化学极化                               | 4 学时 |
| 3.1 电极电位与电化学反应速度的关系                    |      |
| 3.2 稳态电化学极化                            |      |
| 3.3 双电层结构对电化学步骤反应速度的影响——“ $\psi_1$ 效应” |      |
| 3.4 多电子转移反应                            |      |
| 4. 浓度极化                                | 6 学时 |
| 4.1 液相传质过程的基本概念                        |      |
| 4.2 稳态扩散过程                             |      |
| 4.3 稳态浓度极化公式及极化曲线                      |      |
| 4.4 非稳态扩散过程                            |      |
| 4.5 电化学步骤不可逆时的稳态扩散                     |      |
| 4.6 电化学步骤不可逆时的非稳态扩散                    |      |
| 5. 固体电解质                               | 6 学时 |
| 5.1 固体的电性质与固体中离子的扩散                    |      |
| 5.2 固体电解质及其典型材料                        |      |
| 5.3 固体电解质的应用                           |      |
| 5.4 固体氧化物燃料电池                          |      |
| 6. 先进锂二次电池                             | 4 学时 |
| 6.1 锂硫电池工作原理                           |      |

- 6.2 锂硫电池关键材料及进展
- 6.3 锂空气电池工作原理
- 6.4 锂空气电池关键材料及进展
- 7. 电化学技术进展研讨 2 学时
  - 7.1 电催化技术课堂讨论
  - 7.2 化学电源技术课堂讨论

#### 七、考核与成绩评定

考核方式：采用平时成绩和期末考试综合考核方式。

成绩评定：平时成绩占 30 %，期末考试成绩占 70 %，按百分制给出最终成绩。

#### 八、参考书及学生必读参考资料

1. 李荻,《电化学原理》[M],北京,北京航空航天大学出版社:1999.
2. 孙克宁,王振华,孙旺,《现代化学电源》[M],北京,化学工业出版社:2017.
3. 查全性,《电极过程动力学导论》[M],北京,科学出版社:2002
4. 吴辉煌,《电化学》[M],北京,化学工业出版社:2004
5. 郭鹤桐,《电化学教程》[M],天津,天津大学出版社:2001
6. 郭鹤桐,刘淑兰,《理论电化学》[M],北京,宇航出版社:1984
7. 巴德,福克纳.《电化学方法原理和应用》(第二版).邵元华.译[M],北京,化学工业出版社:2005
8. 辛格哈尔.《高温固体氧化物燃料电池》.韩敏芳.译[M],北京,科学出版社:2007
9. 郑春满,《新一代锂二次电池技术》[M],北京,国防工业出版社:2013

#### 九、大纲撰写人：王振华、孙旺