



电化学测量与电极反应基础及研究进展

—
01

电化学测量的基本原理与方法

电化学测量的基本概念及分类

01

电化学的基本概念

- 电化学是研究**电子转移**在**电极与溶液**界面上的**物理化学过程**的科学
- 主要研究**电极反应**、**电解质溶液**、**界面现象**及其相互关系

02

电化学测量的基本分类

- **线性测量**：如**循环伏安法 (CV)**、**线性扫描伏安法 (LSV)**、**塔菲尔图 (Tafel)** 等
- **非线性测量**：如**计时电流法 (CA)**、**方波伏安法 (SWV)**、**交流阻抗法 (EIS)** 等

03

电化学测量的重要性

- 电化学测量是研究**电化学过程**的重要手段
- 对于**新材料开发**、**能源转换与存储**、**环境污染治理**等领域具有重要意义

常用的电化学测量方法及其特点

循环伏安法 (CV)

- 通过**恒定电压扫描**，记录**电流-电压**曲线
- 优点：操作简单，灵敏度较高，可用于研究**电极过程的动力学**和**热力学**

线性扫描伏安法 (LSV)

- 通过**恒定电流扫描**，记录**电压-电流**曲线
- 优点：适用于研究**电极反应速率常数**、**扩散系数**等

塔菲尔图 (Tafel)

- 利用**线性部分的电流-电压**关系，计算**电极反应动力学参数**
- 优点：简单快速，适用于**快速反应**的电极过程

计时电流法 (CA)

- 在**恒定电流**下，记录**电流随时间的变化**
- 优点：适用于研究**电极表面反应**、**扩散系数**等

电化学测量技术的发展与应用

电化学测量技术的应用

- 在**新材料开发**中的应用：如锂离子电池、燃料电池、太阳能电池等
- 在**环境与能源科学**中的应用：如环境监测、污染物检测、废物处理等
- 在**生物医学**中的应用：如生物传感器、药物释放、生物电化学等

电化学测量技术的发展

- 从传统的**稳态法**发展到现代的**动态法**
- 从**单通道**发展到**多通道、智能化、自动化**

—
02

电极反应理论及模型

电极反应的基本过程及动力学特征

电极反应的基本过程

- **电子转移**是电极反应的核心
- **电极反应**包括**氧化还原反应**、**催化反应**等

电极反应的动力学特征

- **速率定律**：电极反应的速率与**反应物浓度**、**催化剂**等因素有关
- **活化能**：影响电极反应速率的能量壁垒

电极反应的动力学模型及计算方法

● 电极反应的动力学模型

- 不可逆反应模型：考虑活化能、扩散效应等因素
- 可逆反应模型：考虑电化学平衡、反应物浓度等因素

● 电极反应的动力学计算方法

- 暂态法：如计时电流法 (CA)
- 稳态法：如循环伏安法 (CV)、线性扫描伏安法 (LSV) 等

电极反应的热力学性质及影响因素



电极反应的热力学性质

- **电极电位**：衡量电极反应的**热力学趋势**
- **电极反应平衡常数**：反映电极反应的**热力学平衡状态**



电极反应的影响因素

- **温度**：影响电极反应的**速率和热力学性质**
- **压力**：对于**气体电极反应**具有影响
- **溶液成分**：影响电极反应的**反应物浓度、催化剂等**

—
03

电化学测量技术在材料研究中的应用

电化学测量技术在金属材料研究中的应用

● 金属材料的腐蚀行为研究

- 通过电化学测量方法研究金属材料的腐蚀速率、腐蚀产物等
- 为金属材料的防腐蚀设计提供依据

● 金属材料的电化学性能研究

- 通过电化学测量方法研究金属材料的电导率、电极电位等
- 为金属材料的储能与转换应用提供依据

● 金属材料的表面改性研究

- 通过电化学测量方法研究金属材料的表面粗糙度、表面能等
- 为金属材料的表面工程技术提供依据

电化学测量技术在无机非金属材料研究中的应用

无机非金属材料的电化学性能研究

- 通过**电化学测量方法**研究无机非金属材料的**电导率、电极电位**等
- 为无机非金属材料的**储能与转换**应用提供依据

无机非金属材料的腐蚀行为研究

- 通过**电化学测量方法**研究无机非金属材料的**腐蚀速率、腐蚀产物**等
- 为无机非金属材料的**防腐蚀设计**提供依据

无机非金属材料的表面改性研究

- 通过**电化学测量方法**研究无机非金属材料的**表面粗糙度、表面能**等
- 为无机非金属材料的**表面工程技术**提供依据

电化学测量技术在有机材料研究中的应用

有机材料的电化学性能研究

- 通过**电化学测量方法**研究有机材料的**电导率**、**电极电位**等
- 为有机材料的**储能与转换**应用提供依据

有机材料的氧化还原行为研究

- 通过**电化学测量方法**研究有机材料的**氧化还原过程**、**氧化还原电势**等
- 为有机材料的**功能性**应用提供依据

有机材料的表面改性研究

- 通过**电化学测量方法**研究有机材料的**表面粗糙度**、**表面能**等
- 为有机材料的**表面工程技术**提供依据

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/005210004113012010>