

EC_basic_part1_full.mp4 视频内容总结

第一篇 有关电化学的一些基本概念

★ 什么是电化学？

- 定义：电化学是研究电能和化学能相互转换关系的科学，属于物理化学研究领域。
- 研究对象：两类导体形成的带电界面现象及其上所发生的变化。
- 本质：通过氧化-还原反应实现电能和化学能之间的相互转换。
- 反应规则：遵循化学热力学和化学动力学反应理论。
- 应用范围：电解、电镀、化学电源等工业生产；电分析、金属腐蚀与防护等应用技术；冶金、机械、材料、能源、环境保护等科学技术领域。

★氧化还原反应

- 定义：发生电子得失的化学反应。
- 氧化反应：物质失去电子的反应，失去电子的物质为还原剂。
- 还原反应：物质得到电子的反应，得到电子的物质为氧化剂。
- 特征：氧化剂和还原剂缺一不可，氧化反应和还原反应同时成对发生。

★电化学氧化-还原反应

- 定义：通过两个电极之间自身电势差（原电池）或使用外部电源使两个电极出现电势差（电解池），在电极-电解质溶液的两相界面上发生的电子得失反应。
- 特点：
 - 氧化-还原反应可以在两个电极上分开进行。
 - 通过电极上的电位高低变化，可控制氧化-还原反应的进行方向。

★原电池 & 电解池

原电池

- 定义：通过氧化还原反应将化学能直接转变成电能的装置。
- 组成条件：两种活泼性不同的金属（或石墨）用导线连接后插入电解质溶液中。
- 特点：自发的氧化还原反应，外电路为电子导电，电解质溶液中为离子导电。

电解池

- 定义：将电能直接转变成化学能的装置。
- 组成条件：需要一个外部电源、电极（惰性或非惰性）和电解质（溶液或熔化态）。
- 特点：非自发的氧化还原反应，由外电源决定电解池的阳极和阴极。

★ 原电池的电动势

- 定义：在外电路断路的情况下，两极间的电位差就是原电池的电动势。
- 计算公式：电池电动势等于组成电池的各个相界面间的电位差的代数和。

★界面双电层性质

- 定义：电极与溶液接触形成新界面时，由于不同物相的物理化学性质差别，界面间将出现游离电荷或取向的偶极子的重新排布，形成双电层。
- 双电层模型：

- **Helmholtz 模型**：双电层电容的大小不随电极所施加的电势而变化。
- **Gouy-Champman 模型**：考虑了离子以分散形式排列和界面静电势的变化。
- **Stern 模型**：将双电层分为紧密层和分散层。
- **Grahame 模型**：考虑了特性吸附的离子。
- **Bockris 模型**：考虑了溶剂因素，定义了与电极紧密结合的离子切面以外的离子可以自由移动的切面。

★固体金属电极

- **经典模型**：考虑了固体电极中原子的电子分布。
- **Jellium 模型**：将界面区延伸到固体结构中，界面电势差从固体内部开始，称为表面电势。
- **费米能级**：温度为绝对零度时固体能带中充满电子的最高能级，常用 E_F 表示。电子结合能是指电子所在能级与费米能级的能量差。

以上是视频的核心内容总结。