

课程名称：固体化学与物理

一、课程编码：1900017

课内学时：32 学分：2

二、适用学科专业： 化学专业

三、先修课程：无机化学和物理化学

四、教学目标

通过本课程的学习，使得研究生：

1. 理解固体物理与固体化学中一些基本的理论，如晶体学局限定理、半导体导电原理和宏观体系中熵的统计热力学算法等。
2. 描述固体材料中不同动力学和热力学平衡过程，包括固体中载流子的传输平衡、固体/电解质界面平衡和自旋平衡等，并能够分辨动力学和热力学控制的过程。
3. 理解固体材料中分子内和分子间电荷转移过程，能够分辨晶体和无定型材料。
4. 掌握固体材料电学、磁学和光学性质的原理并理解其在日常生活中的应用。

五、教学方式

课堂讲授；学生报告

六、主要内容及学时分配

- | | |
|--|-----|
| 1. 绪论 | 6学时 |
| 2. 晶体学基本知识 | 8学时 |
| 2.1 基本概念：点阵和基元 | |
| 2.2 点群和空间群 | |
| 2.3 准晶 | |
| 2.4 典型化合物的晶体结构 | |
| 2.5 简单AB型化合物结构的半经验理论 | |
| 3. 固体的表征方法 | 4学时 |
| 3.1 光-物质相互作用:X射线衍射 | |
| 3.2 能量色散X射线(EDX)光谱和波长色散X射线光谱 | |
| 3.3 X射线光电子能谱(XPS)和X射线吸收光谱(EXAFS and XANES) | |
| 3.4 其他技术(SEM/TEM/...) | |
| 3.5 晶体生长 | |
| 4. 半导体物理与化学导论 | 4学时 |
| 4.1 本征态和掺杂态半导体 | |
| 4.2 半导体的能带结构 | |
| 4.3 半导体异质结 | |
| 4.4 半导体电化学初步 | |
| 5. 固体材料的应用 | 6学时 |
| 5.1 光伏电池 | |
| 5.2 发光二极管 | |
| 5.3 磁学 | |
| 5.4 压电/摩擦生电和铁电材料 | |
| 5.5 宏观量子效应：超导体、完全抗磁性和超流体 | |
| 6. 学生报告：固体材料应用举例 | 4学时 |

七、考核与成绩评定

学生报告30%；课堂提问10%；期终考试60%

八、参考书及学生必读参考资料

[1] Solid state chemistry: an introduction, 4th edition, by Lesley E. Smart, Elaine A.

Moore. Boca Raton: CRC Press, 2012. (美) Lesley E. Smart 等著, 固体化学: 导论 (第四版) (英文版), CRC 出版社, 波卡拉顿, 2012.

[2] Solid state physics: an introduction, by Philip Hofmann. Weinheim: Wiley-VCH, 2008.

Philip Hofmann 著, 固体物理: 导论 (英文版), Wiley-VCH 出版社, 维恩海姆, 2008.

九、大纲撰写人: 张志攀