

《固体物理》考试大纲

考试科目代码: 845

考试科目名称: 固体物理

一、晶体结构

1. 晶格结构的周期性与对称性。
2. 初基晶胞、惯用晶胞。
3. 晶向与晶面。
4. 典型的晶体结构。
5. 倒易点阵、布里渊区。
6. 布喇格方程与劳厄条件。
7. 单晶、多晶、非晶的特点。
8. 晶体结构的测量, X射线衍射, 电子衍射。

二、晶体中原子的结合

1. 原子结合的类型及基本特点。
2. 晶体内能。
3. 马德隆能与马德隆常数。
4. 内聚能与平衡点阵常数。
5. 共价晶体、金属、离子晶体、分子晶体。
6. 晶格的热膨胀。

三、晶格振动及热学性质

1. 一维单原子链与双原子链。
2. 光学支与声学支色散关系及基元的振动特点。
3. 点阵振动的量子化, 声子。
4. 固体热容的德拜模型与爱因斯坦模型。
5. 固体的热容量。
6. 晶格振动的测量技术, 红外吸收光谱, 拉曼光谱。

四、自由电子费米气体

1. 金属中的近自由电子气。
2. 费米能级。
3. 电子气的内能与热容。
4. 欧姆定律。
5. 电子气的热导率。

五、固体电子能带论

1. 布洛赫定理。
2. 近自由电子模型。
3. 能带的形成及能隙的起因。
4. 紧束缚近似及周期势近似。
5. 布洛赫电子在外场下的速度、加速度与有效质量。
6. 金属、半导体和绝缘体的能带结构基本特点。

六、晶体中的缺陷

1. 点缺陷、线缺陷、面缺陷。
2. 点缺陷扩散的微观机理。
3. 螺位错和刃位错的特点。

4. 单一元素晶体中的点缺陷。
5. AB型晶体中的替位、反位和间隙杂质。
6. AB型离子晶体中的点缺陷和离子性导电。

七、固体材料的半导体理论

1. 半导体中电子的能量状态。
2. 典型半导体晶体的能带特点
3. 施主与受主，
4. 导带电子和价带空穴
5. 半导体材料的导电类型
6. 霍尔效应
7. 电子和空穴的平衡统计
8. 本征载流子浓度
9. 载流子的迁移率和电导率
10. 非平衡载流子
11. 半导体发光与光吸收
12. 半导体材料的导热机制。

八、固体材料的其他特性

1. 超导电性。
2. 抗磁性与顺磁性。
3. 铁磁性与反铁磁性。
4. 介电体和铁电体。
5. 表面与界面物理。
6. 纳米结构。
7. 非晶固体。
8. 合金。

参考书目：《固体物理导论》（原著第八版），基泰尔著，项金钟，吴兴惠 译，化学工业出版社，2005.9