

# 杭州电子科技大学

## 2012 年攻读硕士学位研究生入学考试

### 《固体物理》

(试题共 1 大题, 共 1 页, 总分 150 分)

姓名\_\_\_\_\_报考专业\_\_\_\_\_准考证号\_\_\_\_\_

【所有答案必须写在答题纸上, 做在试卷或草稿纸上无效!】

#### 一、简答题 (每题 7.5 分)

- 1, 如何从实验上区分非晶、纳米晶、多晶、单晶?
- 2, 对应正交体系, 写出晶面族  $(l, m, n)$  的面间距。
- 3, 如果某一晶体实空间的晶格矢量为  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ , 请写出其对应的倒易空间的矢量。
- 4, 请描述金刚石的晶体结构、键合特点和主要物理性能。
- 5, X 射线衍射与电子衍射的主要用途, 两者有什么优缺点?
- 6, 请描述共价键、离子键、金属键、分子键的键合特点及物理性能特点。
- 7, 简述晶体中电子有效质量的物理意义。
- 8, 请问半导体材料的导热与绝缘体、导体有什么?
- 9, 简述费米能级的物理意义。
- 10, 红外吸收光谱是材料分析的一种重要手段。某研究人员在厚度为 1mm 的单晶硅片上沉积了一层 1000nm 厚的  $\text{SiO}_2$  薄膜, 结果发现为 Si-O-Si 对应的吸收峰很强, 但 Si-Si 振动吸收峰却很弱, 为什么?
- 11, 实验上发现, 如果按照与理想气体分子或声子相似方式推导金属中自由电子的热导率, 发现其数值比实际测得的高几个数量级, 为什么?
- 12, 请从能带理论出发, 简述导体、半导体和绝缘体。
- 13, 根据掺杂情况, 半导体材料可以分为本征半导体, P 型半导体, N 型半导体。以硅材料为例, 描述各自的掺杂情况和导带及价带中的载流子分布情况。
- 14, 金属化合物材料中可能存在哪些点缺陷? 为什么晶体材料中必然存在点缺陷?
- 15, 简述抗磁性、顺磁性、铁磁性、亚铁磁性、反铁磁性及其产生机制。
- 16, 什么是位错? 请描述刃位错和螺位错及各自的 Burgers 矢量。
- 17, 请证明晶体不可能有五度或七度对称性。
- 18, 请推导 X 射线衍射的布拉格衍射公式。
- 19, 请推导晶体中电子的有效质量的表达式。
- 20, 请推导导体的电导率, 假定传导电子的浓度为  $n$ , 迁移率  $\mu$ 。