

考试科目：固体物理

科目代码：845#

适用专业：凝聚态物理、材料物理化学

(试题共 2 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不给分)

一、名词解释 (每小题 5 分, 共 25 分)

密勒指数 CsCl 结构 色心 布里渊区 布洛赫定理

二、填空 (每小题 5 分, 共 25 分)

1. 晶体可划分为____个晶系, 共有____种布喇菲原胞。晶体的点群共有____种。

2. NaCl 结构的布喇菲格子是____, CsCl 结构的布喇菲格子是____, 金刚石结构的布喇菲格子是____。

3. 石墨是一种混合型晶体, 它包含____、____、和____键型。

4. 随着温度升高, 金属的电阻率会____, 半导体的电阻率会____, 离子晶体的电阻率会____。

5. 常见的点缺陷有____。

三、问答 (每小题 10 分, 共 20 分)

1. 德拜模型的要点是什么, 为什么它能满意地解释低温下比热的实验事实?

2. 为什么实验测得的临界切应力比理论值小 3-4 个数量级?

四、(20 分)

两个相距为 r 的原子的相互作用能为,

$$U(r) = -\frac{\alpha}{r} + \frac{\beta}{r^6}$$

其中 α , β 为大于零的常数。(1) 证明原子间平均距离为 $r_0 = \left(\frac{8\beta}{\alpha}\right)^{\frac{1}{7}}$;

(2) 证明在平衡态下, 吸引能是排斥能的 8 倍;

(3) 如果两个原子被拉开, 证明当 $r = \left(\frac{36\beta}{\alpha}\right)^{\frac{1}{7}}$ 时, 它们将分离。

五、(20 分)

求 (1) 金属中自由电子的能态密度

(2) 在温度 $T=0K$ 时的费米能 E_F

六、(20 分)

试求由五个原子组成的一维单原子晶格的格波频率。

七、(20 分)

(1) 用紧束缚近似计算简立方晶格最近邻近近似下的 S 态电子能带

(2) 计算能带底部和能带顶部的电子有效质量