

2015 年浙江大学 836 《材料科学基础》考研真题

一 填空题（每空 2 分，一共 30 分）

- 1 玻璃的假想温度：淬火高，退火低
- 2 描述非晶态金属最成功的模型是：硬球无规密堆模型
- 3 硫系半导体的特点：
- 4 原子的扩散时，经过：简单立方 点阵，扩散系数是 $a^2D/6$
- 5 长光学纵波频率 大于 长光学横波频率
- 6 声子是什么
- 7 微观对称要素：滑动面，螺旋轴
- 8 给你个六元环结构，问你判据值是：1，结构为：六元环结构
- 9 高分子晶体属于：分子晶体 类型
- 10 左右螺型位错在相同力的作用下，其位错运动方向：向相反且垂直于作用力 的方向运动

二 解析题（一共五题，每题 24 分，总分 120 分）

- 1 根据泡林规则分析 MgO 晶体。
 - (1) 确定正负离子的配位数，并确定 MgO 结构以及画出图？
 - (2) 计算 MgO 的晶体密度？
 - (3) 计算 MgO 晶体堆积系数？其中：Mg 半径=0.66Å，O 半径=1.32Å，Mg 的摩尔质量:24.3，O 的摩尔质量：16。
- 2 对一种 BCC 的钢在氮气中进行渗碳处理，通常需要在 600 度（873K）下 2 个小时完成。
 - (1) 如果现在想改变温度在 1 小时内完成，则渗碳温度需要控制为多少？
 - (2) 如果氮气浓度为 2%，试计算在 600 度（873K）下 2 小时处理后钢在表面下 0.05cm 处氮气的含量？气体常数 $R=1.987\text{cal/mol k}$ ，扩散常数 $D_0=0.0047\text{ cm}^2/\text{sec}$ ，激活能=18300 cal/mol 。
- 3 一种铜的典型位错密度为 10^6 cm/cm^3 ，如果存在 1000g 这样的铜。
 - (1) 试求出这块铜内位错线总长度？
 - (2) 试给出这种铜内位错线总长度随铜块（重量）增大的关系式并画出相应的关系图？其中：（铜的密度：8.93 g/cm³）
- 4 MgF₂ 和 LiF 是两种不同的材料。MgF₂ 为金红石结构，LiF 为 NaCl 结构，其中 $R_{\text{Mg}}=0.65\text{Å}$ ， $R_{\text{Li}}=0.68\text{Å}$ ，因此，Mg 可以溶在 LiF 中，Li 也可以溶在 MgF₂ 中。
 - (1) 分别写出 Mg 溶在 LiF 和 Li 溶在 MgF₂ 中缺陷反应方程？
 - (2) 确定分别形成了什么缺陷？并写出掺杂后的分子表达式？
 - (3) 若在 LiF 和 MgF₂ 分别加入 5% mol 的 MgF₂ 和 LiF，试计算两种掺杂后的晶体密度？并与掺杂前对比密度增加还是减少了多少？其中：MgF₂ 的 $a=4.64\text{Å}$ ， $C=3.06\text{Å}$ ；LiF $a=4.0279\text{Å}$ ；Li 摩尔质量：6.941；Mg 摩尔质量：24.305；F 摩尔质量：18.9984；阿伏伽德罗常数：6.023*10²³
- 5 是课本 251 页的第二题。他给出了光学支的最大频率。
 - (1) 恢复力常数？
 - (2) 光学支最小频率？
 - (3) 声学支最大频率？
 - (4) 声学支最小频率？