

青 岛 科 技 大 学

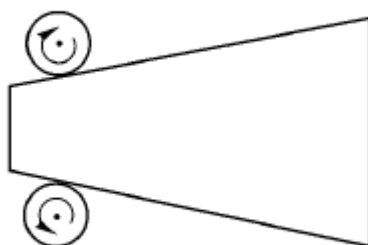
二 00 七 年 硕 士 研 究 生 入 学 考 试 试 题

考 试 科 目：材 料 科 学 基 础

- 注意事项：1. 本试卷共 12 道大题（共计 12 个小题），满分 150 分；
2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
3. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

1. 在立方晶胞中，画出 (111) 晶面及其上的 $[11\bar{2}]$ 晶向，并求过 $[11\bar{2}]$ 晶向且垂直于 (111) 晶面的晶面指标。（12 分）
2. 一个位错环能否各部分都是螺位错，能否各部分都是刃位错？为什么？（12 分）
3. 为什么只有置换固溶体的两个组元之间才能无限互溶，而间隙固溶体则不能？（12 分）
4. 锌单晶在拉伸前的滑移方向与拉伸轴的夹角为 45° ，拉伸后二者夹角为 30° ，试求拉伸后的延伸率。（12 分）
5. 冷拉铜导线在用作架空导线（要求一定的强度）和电灯花导线（要求较软）时，应分别采用什么样的最终热处理工艺才合适？（12 分）
6. 铜具有面心立方结构，其原子半径为 0.1278nm ，计算其密度。（铜的相对原子量为 63.5）（12 分）
7. 一个二元共晶反应如下： $L_{w_B=0.75} \Leftrightarrow \alpha_{w_B=0.15} + \beta_{w_B=0.95}$ 。求：
 - (1) $w_B=0.50$ 的合金凝固后， $\alpha_{\text{初}}$ 与共晶体 $(\alpha+\beta)_{\text{共晶}}$ 的相对量； α 相与 β 相的相对量。
 - (2) 若共晶反应后 $\beta_{\text{初}}$ 和 $(\alpha+\beta)_{\text{共晶}}$ 各占一半，问该合金成分如何？（16 分）
8. 一条位错线的运动有时会遇到其它位错线的对它的作用。画出柏氏矢量相互垂直、位错线相互垂直的两刃型位错交截前后的示意图，并加以说明。（12 分）
9. 已知 Al—Cu 合金 ($w_{\text{Cu}}=0.04$) 中的析出反应受扩散所控制，铜在铝中的扩散激活能 $Q=136\times 10^3\text{J/mol}$ 。如果为了达到最高硬度，在 150°C 进行时效需要 10h，问在 100°C 下进行时效需要多长时间？已知 $R=8.31\text{J/(mol}\cdot\text{K)}$ 。（8 分）
10. 在一面心立方晶胞 $[001]$ 方向上作用力为 20000Pa ，计算 $(111)[\bar{1}01]$ 滑移系的分切应力，若此方向上的临界分剪应力为 9000Pa ，此时会出现滑移吗？（14 分）
11. 将一楔型铜片置于间距恒定的两轧辊间轧制，如下图所示：





11 题图 铜片轧制过程图

- (1) 画出此铜片经完全再结晶后晶粒大小沿片长方向变化的示意图
- (2) 如果在较低温度退火，何处先发生再结晶？为什么？（14 分）

12. 假定某面心立方晶体的活动滑移系为 $\left(111\right)\left[\bar{1}10\right]$ 。

- ①试给出引起滑移的位错的柏氏矢量，并加以说明。
- ②如果滑移是由纯刃型位错引起的，试指出位错线的方向。
- ③如果滑移是由纯螺型位错引起的，试指出位错线的方向。
- ④指出在上述②③两种情况下，滑移时位错线的运动方向。
- ⑤假定在该滑移系上作用一大小为 0.7MN/m^2 的切应力。试计算单位长度刃型位错及单位长度螺型位错线受力的大小和方向。（取点阵常数为 $a=0.2\text{nm}$ ）（14 分）

