

科目代码：813 科目名称：材料科学基础（A）

请注意：答案必须写在答题纸上（写在试题上无效）。

1. 试述玻璃和晶体的差别。（本题共 15 分）
2. 试述影响置换型固溶体的固溶度的条件。（本题共 15 分）
3. 何谓晶内偏析？是如何形成的？影响因素有哪些？对金属性能有何影响，如何消除？（本题共 15 分）
4. 简述典型金属凝固时，固/液界面的微观结构，长大机制，晶体在正温度梯度下、负温度梯度下生长时固/液界面的形态。（本题共 15 分）
5. 试证明等径球体六方紧密堆积的六方晶胞的轴比 $c/a \approx 1.633$ 。（本题共 15 分）
6. 面排列密度的定义为：在平面上球体所占的面积分数。（a）画出 MgO （NaCl 型）晶体（111）、（110）和（100）晶面上的原子排布图；（b）计算这三个晶面的面排列密度。（本题共 15 分）
7. 何谓相组成物和组织组成物？画出冷却曲线分析 $w(Sn)=70\%$ Pb-Sn 合金的平衡结晶过程，并计算室温下该合金相组成物和组织组成物的相对含量。如图 1 为 Pb-Sn 合金平衡相图。（本题共 15 分）

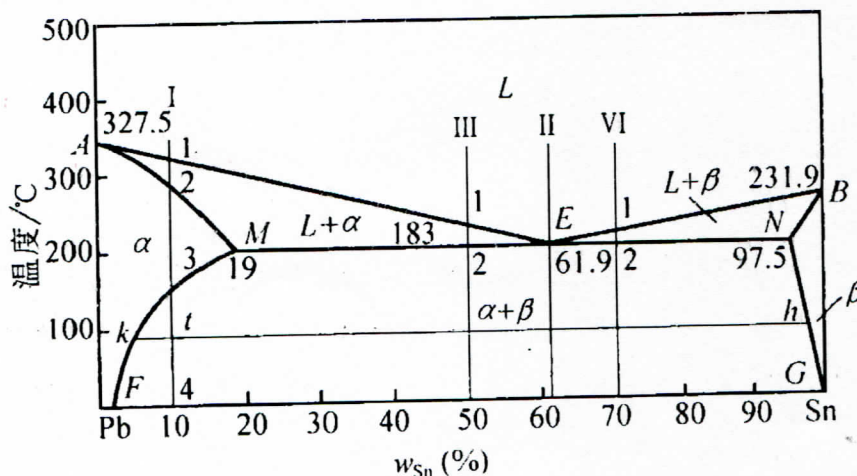


图 1 Pb-Sn 合金平衡相图

8. 计算含碳量为 1.4% 的铁碳合金在 700°C 下各个相及其组织组成物的质量百分数。（本题共 15 分）
9. 一块用作承载重物的低碳钢板，为提高其表面硬度采用表面渗碳，试分析：（本题共 15 分）

分)

1) 渗碳为什么在 γ -Fe 中进行而不在 α -Fe 中进行, 即渗碳温度选择要高于 727°C , 为什么?

2) 渗碳温度高于 1100°C 会出现什么问题?

10. 今有工业纯钛、纯铝和纯铅铸锭, 试问如何选择它们的轧制开坯温度? 开坯后, 将它们在室温 (20°C) 进行轧制, 它们的塑性谁好谁坏? 为什么? 它们在室温下可否连续轧制下去? 钛、铅、铝分别怎样才能轧成很薄的带材?

已知: 工业纯金属的再结晶温度 $T_{\text{再}} = (0.3-0.4) T_{\text{熔}}$, 钛熔点 1672°C , 883°C 以下为 hcp, 883°C 以上为 bcc; 铝熔点为 660°C , fcc 结构 (面心立方); 铅熔点为 327°C , fcc 结构 (面心立方)。(本题共 15 分)