

北京工业大学 2003 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 494 科目名称: 材料科学基础 适用专业: 材料物理与化学, 材料学, 材料科学与工程

所有答案必须做在答题纸上, 写在试题上无效!

一. 名词解释(共 20 分, 每个 2 分)

1. 范德华键
2. 晶界
3. 位错攀移
4. 固溶体
5. 连接线
6. 共析转变
7. 成分过冷
8. 柯肯达尔效应
9. 惯习面
10. 多滑移

二. 填空(共 20 分, 每个空 1 分)

1. 在离子晶体结构中, 正负离子构成 (1), 正负离子间的距离取决于 (2), 配位数取决于正负离子的 (3)。
2. 高分子链中由于 (4) 而产生的分子在空间的不同形态称为构象, 高分子能够改变构象的性质称为 (5)。
3. 影响形成置换固溶体的因素有 (6)、(7)、(8) 和 (9)。
4. 扩散系数与扩散激活能和扩散温度的关系表达式是 (10)。
5. 马氏体相变的两个基本特点是 (11) 和 (12)。
6. 常用的强化金属材料的方法有: (13)、(14)、(15) 和 (16)。
7. 典型铸锭组织通常由 (17)、(18) 和 (19) 三个部分组成。
8. 脱溶粒子粗化的驱动力是 (20)。

三. 判断正误(共 10 分, 每小题 1 分。你认为正确的, 在答题纸相应括弧内画“√”; 不正确的, 画“×”)

1. 点缺陷是热力学稳定的缺陷, 在一定温度下晶体中存在一定数量的平衡缺陷, 又称为本征缺陷。
2. 碘化铯晶体结构中, 碘占据立方体角顶位置, 铯占据体心位置, 所以其结构类型为体心格子。

-
- The diagram is a plot of temperature in degrees Celsius (°C) on the y-axis (ranging from 400 to 1600) against weight percent carbon (Wt% C) on the x-axis (ranging from 0 to 6.69). Key features include:
- Eutectic Reaction:** At 1148°C, liquid (L) transforms into austenite (γ) and cementite (Fe₃C) at 4.30% C.
 - Eutectoid Reaction:** At 727°C, austenite (γ) transforms into ferrite (α) and cementite (Fe₃C) at 0.77% C.
 - Peritectic Reaction:** At 1495°C, liquid (L) and delta iron (δ) transform into austenite (γ) at 2.11% C.
 - Other Key Points:** 1394°C (δ to γ), 912°C (α to γ), and 0.022% C (α solubility limit).

科目代码: 494

科目名称: 材料科学基础

适用专业: _____

七. 已知 GaAs 的密度为 5.307g/cm^3 , Ga 和 As 的原子量分别为 69.72 和 74.92, 其晶体结构为立方 ZnS 型, 求 GaAs 的晶胞参数. (12 分)

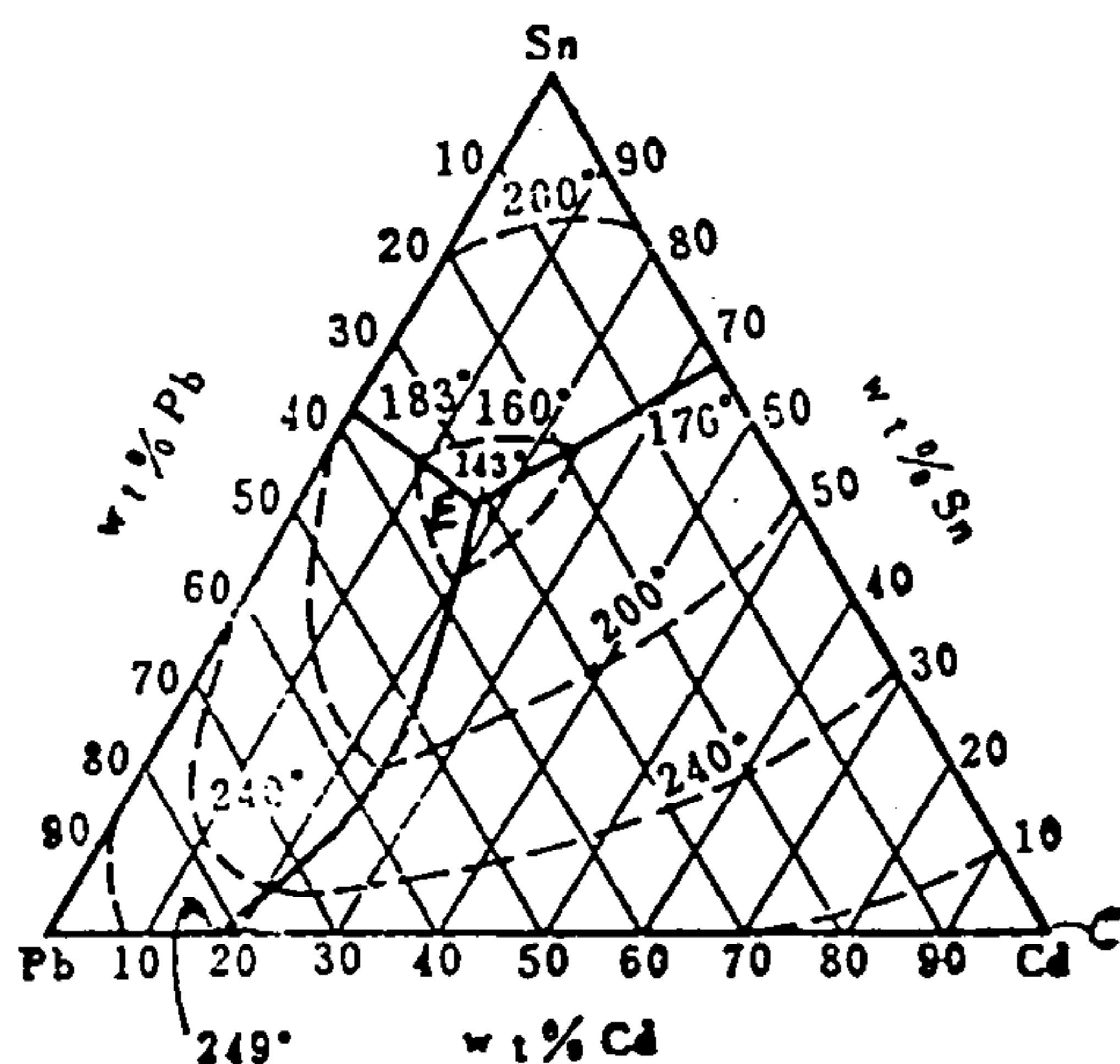
八. 下图为 Pb-Cd-Sn 三元相图的液相面投影图,

1) 在该图中标出成分为含 30%Pb、39%Cd 和 31%Sn 的合金 M 的位置;

2) 判断合金 M 的熔点;

3) 写出合金 M 的结晶过程;

4) 计算合金 M 冷却至 143°C 时的液相含量. (12 分)



九. 欲将一批齿轮进行渗碳, 每炉装 500 件。在 900°C 渗 10 小时可以达到规定的深度。假定在 900°C 渗碳每炉每小时生产成本为 1000 元, 而在 1000°C 渗碳为 1500 元。问在哪个温度渗碳成本较低? 已知 $Q=32900\text{cal/mol}$ $R=1.98\text{cal}$ (12 分)

十. 以位错理论说明纯金属冷变形强化的原因。如何完全消除加工硬化? 说明所用的热处理方法、发生的变化及大致工艺参数。 (12 分)

十一. 什么是粗糙界面和光滑界面? 它们对晶体的生长方式和生长形态有何影响? (12 分)

十二. 说明片状马氏体与板条马氏体在金相组织、立体形态、亚结构和力学性能方面的区别。 (12 分)