

青 岛 科 技 大 学

二 00 九年硕士研究生入学考试试题

考试科目：金属学与热处理

- 注意事项：1. 本试卷共 6 道大题（共计 32 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稿纸上均无效。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。

一、名词解释（每题 2 分，共 5 题 10 分）

1. 固溶强化
2. 热脆性
3. 伪共晶组织
4. 第二类回火脆性
5. 平衡分配系数 k_0

二、填 空 （每空 1 分，共 8 题 25 空 25 分）

1. α -Fe、Mg、Cu 中属于体心立方晶格的为_____，属于面心立方晶格的为_____，属于密排六方晶格的为_____，他们的致密度分别为_____、_____、_____。
2. 合金固溶体按溶质原子溶入方式可以分为_____和_____。
3. 金属结晶主要包括_____和_____两个基本过程。
4. 影响再结晶温度的因素_____、_____、_____、_____。
5. 根据共析钢相变过程中原子的扩散情况，珠光体转变属于_____转变，贝氏体转变属于_____转变，马氏体转变属于_____转变。
6. 马氏体按其亚结构主要分为_____和_____两种。
7. 当钢发生奥氏体向马氏体组织的转变时，原奥氏体中碳含量越高，则 M_s 点 越_____，转变后的残余奥氏体量越_____。
8. 常规热处理工艺包括_____、_____、_____。

三、判断题，正确的打√，错误的打× （每题 1 分，共 10 题 10 分）

1. 二元系的扩散层中不能出现二相混合区，低碳钢在 Ac_1 - Ac_3 温度下渗碳时就不会有 $\alpha+\gamma$ 二相出现。
 2. 空位扩散是排列在结点上的原子跳向周围的间隙中，通过原子在间隙中运动，再回到另一空格点上，使原子产生迁移的过程。
 3. 金属平衡结晶时，冷却曲线上的平台温度是系统向外界散失热量与结晶潜热补偿温度热量相等的温度，因此，平台温度为金属的理论结晶温度。
 4. 在立方晶系中若将三轴系变为四轴系时 (h,k,l) 之间必存在 $l=-(h+k)$ 的关系与 X_1, X_2, X_3, X_4 间夹角无关。
 5. 晶体物质的共同特点是都具有金属键。
 6. 根据相律，二元系三相平衡时自由度为 0，即表明三相反应是在恒温下进行，三个平衡相
- 您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

的成分是相同的。

7. 合金相中的间隙化合物一般是指可作为溶质溶入其它金属的化合物。

8. 金属结晶时都遵循着形核与长大的一般规律，也就是说结晶分为两个阶段，形核阶段完成以后，所有的晶核同步进入长大阶段。

9. 动态再结晶仅发生在热变形状态，因此，室温下变形的金属不会发生动态再结晶。

10. 变形金属中储存能的绝大部分是以宏观内应力形式存在。

四、简答题（每题 4 分，共 4 题 16 分）

1. 在一个体心立方晶胞中绘出八面体间隙的中心位置，指出八面体间隙的半径及个数。

2. 将共析钢加热到 760℃，保温足够长时间以获得均匀的奥氏体组织，然后以下述不同的方法冷却，试根据奥氏体等温转变曲线分析各获得什么组织：①很快冷到 630℃，保温 10h，冷却淬至室温；②很快冷到 630℃，保持 10s 后，快冷到 400℃，保温 10h，冷至室温；③很快冷到 630℃，保持 10s 后快冷至 300℃，保温 10h，冷至室温；④很快冷到 630℃，保持 10s 后快冷至室温。

3. 三个低碳钢试样，变形度分别为 5%，15%，30%，哪个试样再结晶退火后可得到粗大的晶粒？为什么？

4. 20 钢渗碳时， $D_{0\gamma} = 2.3 \times 10^{-5} m^2 / sec$ ， $Q = 138 \times 10^3 J / mol$ 分别计算出 927℃ 和 1027℃ 时碳的扩散系数。

五、绘图、分析及计算（1 题 20 分，2 题 9 分，3 题 20 分，共 3 题 49 分）

1. 根据 Pb-Bi 相图（如右图）回答下列问题：

（1）在空相区填上相的名称。

（2）设 X 合金平衡凝固完毕时的相组成物为 β 和 Bi，其中 β 相占 80%，则 X 合金中 Bi 组元的含量是多少？

（3）分析 Pb-30%Bi 合金在平衡条件下由液态到室温的结晶过程。（20 分）

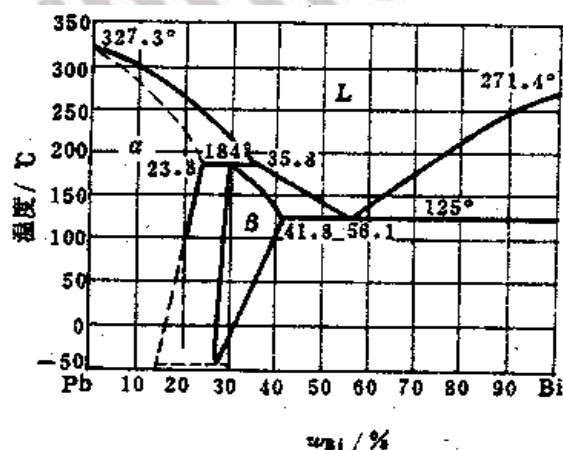


图 Pb-Bi 相图

2. 在立方晶胞中画出下列晶面指数和晶向指数所代表的晶面和晶向。（10 分）

晶面指数： $(1\ 1\ 1)$ 、 $(0\ 1\ \bar{2})$ 、 $(\bar{1}\ 1\ 0)$ ；晶向指数： $[1\ 1\ 1]$ 、 $[\bar{2}\ 0\ 1]$ 、 $[2\ 1\ \bar{2}]$ 。

3. 绘出 Fe-Fe₃C 相图并完成下列问题。（20 分）

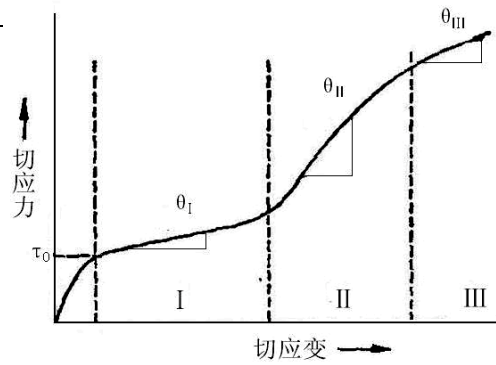
（1）在相图中标出各区的组织组成物；

（2）标出 A₁、A₃、A_{cm} 线的位置；

（3）分析含碳量为 3.0% 的白口铸铁的平衡结晶过程，指出室温下的组织组成物，并计算各组织的相对量。

六、问答题：（每题 20 分，共 2 题 40 分）

1. 根据右图单晶体的切应力—切应变曲线，说明塑性变形的三个阶段，并根据位错理论简要解释金属材料三个阶段的加工硬化机理。



单晶体的切应力—切应变曲线

2. 试述碳钢珠光体、贝氏体、马氏体的 α 相有何异同。