

太原科技大学

2006 年硕士研究生入学考试

《材料科学基础》试题

说明：1、答题一律写在答题纸上，答在试卷上无效；

2、答题请写清题号，不必抄题。

一、解释下列名词：（每小题 4 分，共 20 分）

1. 钢的淬透性和淬硬性；
2. 金属的热加工和冷加工；
3. 固溶体和固溶处理；
4. 上坡扩散和下坡扩散；
5. 钢的第一类回火脆性和第二类回火脆性。

二、简述共析钢加热时奥氏体的形成过程，并在温度-时间坐标图上加以描绘。

（第一步 6 分，第二步 4 分，共 10 分）

三、对 Cu 单晶体（FCC 结构），回答（每小题 5 分，共 20 分）

1. 计算室温下其滑移系数，对应写出所有可能的滑移系；
2. 若沿[100]方向受力，在单位晶胞中用晶面指数、晶向指数标出其可能启动的两个滑移系；
3. 根据分切应力关系解释软位向和硬位向；
4. 滑移的实质是什么？简述位错增殖原理。

四、用 W18Cr4V 制作高速切削刀具（每小题 5 分，共 20 分）

1. 从毛坯锻造开始，设计加工工艺路线；
2. 分析合金元素在钢中的主要作用；
3. 分析热处理工艺在工艺路线上的主要目的；
4. 制定热处理工艺大致参数。

五、将零件置于渗碳介质中，进行渗碳处理（每小题 5 分，共 15 分）

1. 什么钢件适合于进行渗碳处理，可达到什么目的？
2. 渗碳应当在什么温度下进行？为什么？
3. 简述渗碳的分解、吸附和扩散三个基本过程。

六、根据共析钢的连续冷却 (CCT) 曲线, 回答 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. 绘制曲线图, 标出各线、区的物理意义;
2. 讨论以怎样的冷却速度可获得珠光体组织、索氏体组织、屈氏体+ 马氏体组织并在上图中示意标出?
3. 影响 V_k 的因素有哪些, 简述之?
4. 马氏体转变具有一定的晶体学位向关系和惯习面, 请写出。

七、A-B-C 三组元构成在固态完全不溶 (简单) 的三元共晶相图 (每小题 5 分, 共 15 分)

1. 绘制合金的投影图;
2. 写出 AE_1E 、 BE_2E 、 CE_3E 三个区域平衡结晶后的室温组织, 画出 AE_1E 区中任意一点合金室温组织示意图;
3. 作 AE 延长线的变温截面图。

八、根据铁碳合金相图, 回答 (每小题 6 分, 共 30 分)

1. 绘制 Fe-Fe₃C 相图 (组织组成物或相组成物表示均可), 正确表示各个相点;
2. 已知某碳钢试样室温时平衡组织中二次渗碳体的含量为 7.3%, 珠光体的含量为 92.7%, 求钢的含碳量并求室温时相组成物的相对含量;
3. 做上所计算钢的成分垂线和绘制结晶过程示意图;
4. 相图中有五种不同形态的渗碳体, 按照随含碳量变化顺序写出它们的名称并分析;
5. 描述纯铁的同素异晶 (构) 转变过程。为什么把它称为重结晶?