

科目代码: 801 科目名称: 材料科学基础

适合专业: 材料物理与化学, 材料学, 材料加工工程, 冶金物理化学, 有色金属冶金

总 1 页 第 1 页

注意: 所有试题答案必须标明题号, 按序写在专用答题纸上, 写在本试卷上或草稿纸上者一律不给分。

以下是试题内容:

一、名词解释: (每个 3 分, 共 30 分)

1、空间点阵; 2、共晶转变; 3、铁素体; 4、致密度; 5、二次渗碳体; 6、热温过冷; 7、结构起伏  
8、高分子化合物; 9、大角度晶界; 10、交滑移

二、回答下列问题: (共 40 分, 每题 10 分)

- 1、写出面心立方晶体中所有可能的滑移系。(10分)
- 2、在立方晶胞内画出 $(1\bar{2}1)$ 、 $(\bar{1}22)$ 晶面, 以及 $[01\bar{2}]$ 、 $[110]$ 、 $[20\bar{1}]$ 晶向。(10分)
- 3、试说明钢渗碳为什么在奥氏体状态下进行而不在铁素体状态下进行。(10分)
- 4、何谓临界分切应力定律? 与哪些因素有关?(10分)

三、第二相粒子对合金的塑性变形将产生什么影响? 试用位错理论说明其机理。(20分)

四、画出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图, 分析含碳 0.45% 的铁碳合金自液态至室温的结晶过程, 计算该成分合金室温时的组织组成物的相对量 (Fe<sub>3</sub>C<sub>m</sub> 可忽略不计) 和相组成物的相对量。(15 分)

五、比较三元合金的匀晶转变和共晶转变与二元合金的匀晶转变和共晶转变的异同?(10分)

六、试述结晶相变的热力学条件、动力学条件、能量及结构条件。(20分)

七、在 Al 单晶体中, 若  $(111)$  面上有一位错  $b = \frac{a}{2}[10\bar{1}]$  与  $(11\bar{1})$  面上的位错  $b = \frac{a}{2}[011]$  发生反应时, (15 分)

- (1) 写出上述位错反应方程式, 并用能量条件判明位错反应进行的方向;
- (2) 说明新位错的性质;
- (3) 当外加拉应力轴为  $[101]$ ,  $\sigma = 4 \times 10^6 \text{ Pa}$  时, 求新位错所受到的滑动力。(已知 Al 的点阵常数  $a_{\text{Al}} = 0.4 \text{ nm}$ )