

东华大学

2008 年 硕士 学位研究生招生考试试题

考试科目：材料科学基础

答题要求：1、答题一律做在答题纸上，做在本试卷上无效
2、考试时间 180 分钟
3、本试卷不得带出考场，违者作零分处

一、(28 分) 名词解释

- | | |
|-------------|-------------|
| 1、一级相变和二级相变 | 2、相图和相律 |
| 3、高分子的球晶和串晶 | 4、洛氏硬度和布氏硬度 |

二、(16 分) 在 α -Fe 中，碳占据晶胞中的八面体间隙位置，铁和碳的原子量分别为 55.85 和 12.01：

- ① (8 分) 试计算当碳含量为 0.0218% 时碳原子所占据八面体间隙的分数值；
② (8 分) 试回答为何 α -Fe 中碳的溶解度远比 γ -Fe 中碳的溶解度低的原因。

三、(10 分) 证明：对于立方晶系，有 $[hkl] \perp (hkl)$ 。

四、(8 分) 何为位错柏氏矢量？指出刃型位错和螺型位错的异同点。

五、(8 分) 何为拐点分解？说明拐点分解的条件和组织特点。

六、(20 分) 在 Fe-Fe₃C 相图中：

- ① (4 分) 有那些基本的相，各为何种结构？
② (8 分) 分别由亚共析钢和过共析钢制成的两个试样，经组织分析确认其珠光体量约为 80%，试确定两种钢的含碳量，并回答两种钢中共析渗碳体量是否相等，为什么？
③ (8 分) 分析共晶白口铸铁的结晶过程，并用杠杆定理计算变态莱氏体中组织组成物的相对含量。

七、(12 分) 高弹性有那些特征？在什么条件下聚合物能充分表现出高弹性。

八、(18 分) 铌酸钾为优异的非线性光学晶体，属钙钛矿结构：

- ① (5 分) 画出该结构的晶胞，标注原子坐标，指出钾和氧离子联合构成哪种堆积；
② (5 分) 指出各离子的配位数；
③ (5 分) 计算结构是否符合静电价规则；
④ (3 分) 铌酸锂 LiNbO₃ 结构属三方晶系，它和 KNbO₃ 能否形成连续固溶体？

九、(18 分) 比较金属、陶瓷和塑料这三大类材料，指出它们各自主要的力学性能特点，并加以解释。

十、(12 分) 何为材料的断裂韧性？请指出它在材料的强度设计中有何作用和意义。