

2012年上海交大材料科学基础考点知识总结

2012 年材科试题比较注重应用基础知识解决问题的能力（25 个选择题 75 分，5 个大题 75 分）

考点主要集中在位错的知识、高分子有关知识、晶体学基础、有关合金凝固理论和性能的考察。

（1）对相图以及纯金属、合金凝固理论的考察：

（a）画特定温度下的成分-----自由能曲线，特定合金成分的冷却曲线及其画出其室温组织，应用杠杆定律算平衡相的相对含量；

（b）证明共晶成分合金棒状组织与层片状组织的两相体积分数的临界值为 27.6%，并解释常规冷却条件下珠光体为什么为层片状组织；

（c）形成树枝状晶的条件（主要是与平衡分配系数的关系）；

（d）合金凝固时想得到成分比较均匀的固溶体，有效分配系数应满足什么条件。

（e）应用克拉---伯龙方程解释为什么固相转变时固相线很陡；

（f）过冷度与临界晶核半径，形核功的关系；

（g）三元相图考察了水平截面图投影图和垂直截面图投影图的作用。

（f）根据相图判断合金性能（如工艺性能、使用性能、）

（2）对扩散有关理论的考察：

（a）在黄铜和铜组成扩散偶中，已知在 Matano 面处 Zn 的含量以及在另一处 Zn 的含量进行扩散一小时，要求求互扩散系数，不要求计算出具体数值，列出结果就行，并图示标记面的移动方向；

（b）结合铁碳相图考察在 700 摄氏度时不可能出现的组织；

（c）考察了置换固溶体的扩散机制。

（d）对离子晶体扩散机制的考察结合了点缺陷的知识，考察形式为当氧化锆中的 Zr^{4+}

2012年上海交大材料科学基础考点知识总结

离子部分被氧化钙中的 Ca^{2+} 离子取代时会形成什么空位？

(3) 对晶体缺陷的考察:

(a) 位错间的交互作用

(b) 已知位错环的一些信息要你判断位错环各段的运动方向

(c) 位错伯氏矢量的确定原则。

(d) 计算层错宽度;

(e) 对于晶体缺陷的考察还给定了一定的两相, 让你判断会形成什么相界 (如 A、B 两相晶体结构类型相同, A 相只有 2、3 个原子层厚度, B 相 1cm, 晶格常数相差 10%, 问会形成共格、半共格还是非共格相界)。

(4) 对于高分子的考察知识:

(a) 高分子的熔点与晶片厚度的关系,

(b) 高分子的支化、交联对高分子力学性能的影响。

(5) 晶体学基础:

(a) 画晶面、晶向以及结合塑性变形计算滑移系的分切应力,

(b) 密排六方晶面指数采用三坐标和四坐标时的确定方法是否相同

(c) 乌尔夫网确定晶向晶面夹角的条件,

(d) 晶带定律适用晶系、

(e) 相同晶面指数与晶向指数相互垂直适用的晶系

(f) 对一些物质 (如 CaF_2 、 Al_2O_3 、 CsCl 、 NaCl) 的点阵类型的考察。

(6) 对固体相结构的考察:

(a) 影响固溶度的影响因素。

(b) 液晶态结构形成的结构条件,

2012年上海交大材料科学基础考点知识总结

(c) 固溶强化效果的影响因素；

(d) 固溶体中溶质原子的分布为偏聚状态、无序分布状态、有序排列时的能量条件；

(7) 塑性变形以及回复、再结晶的考察知识点：

(a) 回复、再结晶阶段性能变化的特点（如残余应力的释放、点缺陷下降等），

(b) 晶粒长大速率与时间的关系，

(c) 晶粒长大尺寸与第二相粒子尺寸以及体积分数的关系。

(d) 加工硬化的机理（主要考察与位错密度的关系）

(e) 滑移时只有单一的滑移系开动的阶段是哪一阶段（易滑移阶段、先行硬化阶段、抛物线型硬化阶段）

(f) 已知立方晶系的受力方向，求已知滑移系上的分切应力；

www.docin.com