

南京理工大学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 860 科目名称: 材料结构与相变

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入袋中交回!

一、解释下列名词 (每题 5 分, 共 40 分):

1、分位错 2、临界变形度 3、形核过冷度 4、多边形化 5、层错能 6、间隙扩散 7、交滑移 8、三元共晶反应

二、简答题 (每题 8 分, 共 40 分):

- 1、对于非平衡凝固过程, 分析的焦点在哪里? 为什么?
- 2、什么是柯氏气团? 它对位错滑移有什么影响?
- 3、根据位错塞积理论, 从物理概念上解释 Hall-petch 关系。(不是从数学公式角度解释)
- 4、非晶态在体积、内能与熵等方面, 与晶态有什么关系? 为什么?
- 5、简述烧结的基本原理, 及烧结的目的。

三、计算题 (30 分, 各 15 分)

- 1、计算 Fe-Fe₃C 相图中, 含碳 1.3% 的合金凝固到室温后, 各组织的相对量。
- 2、已知金刚石晶体中键长为 0.155nm, 求金刚石的密度。

四、画图题 (20 分, 各 10 分)

- 1、画出固态完全不互溶的二元共晶相图的示意图。
- 2、画出体心立方(bcc)晶体的晶胞示意图。(用点代表原子即可)

五、综合论述题 (20 分, 各 10 分)

- 1、请对比马氏体相变与非晶转变的异同。
- 2、从自由能-成分关系可以确定二元相图与三元相图。请对比两者在这方面的异同。

南京理工大学

2010 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 2010016065

考试科目: 材料结构与相变 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案(包括填空题)按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不给分

一、解释下列名词(每题 5 分, 共 40 分):

1、滑移系 2、相互作用参数 3、有序化 4、自间隙原子 5、位错应变能 6、扩散激活能 7、晶界平衡偏析 8、伪共晶

二、简答题(每题 8 分, 共 40 分):

1、非均匀形核过冷度小于均匀形核, 试分析其原因。
2、柏氏矢量相同的前提下, 刃位错应变能大于螺位错, 试分析其原因。
3、简要说明 Fe-C 系中, 滞弹性产生的原因。
4、共晶凝固时, 片层间距与冷却速度有何关系, 为什么?
5、高温回复过程中出现的多边形化是什么? 从应变能角度分析为什么它是自发过程?

三、计算证明题(30 分)

1、计算 Fe-Fe₃C 相图中, 含碳 1.9% 的合金凝固到室温后, 各组织的相对量。
2、证明金刚石晶体的致密度为 34%。

四、画图题(20 分)

1、在三元相图中, 画出固相互不相溶的、具有共晶反应的三元相图的投影图。
2、画出 NaCl 晶体的晶胞示意图。

五、综合论述题(20 分)

1、论述相变对材料的组织与性能的影响。
2、简要说明热力学理论在材料中有哪些应用?

南京理工大学

2009 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 2009016067

考试科目: 材料结构与相变 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不给分

一、解释下列名词 (每题 5 分, 共 40 分):

- 1、中间相 2、小角度晶界 3、层错能 4、半共格界面
5、再结晶 6、枝晶偏析 7、空位扩散 8、均匀形核

二、简答题 (每题 8 分, 共 40 分):

- 1、固态相变中, 通常伴随应变能。试对应变能的主要影响因素进行分析。
2、非均匀形核的过冷度通常比均匀形核要小, 试分析原因。
3、比较大角度晶界能与表面能的大小, 并原因分析。
4、区域熔炼技术能够用来提纯材料, 试分析其机理。
5、铸锭结晶过程中, 晶区通常有几个, 它们各自产生的原因是什么?

三、计算证明题 (30 分)

- 1、计算铁碳相图中, 含碳 1.8% 的合金凝固到室温后, 各组织的相对量。
2、证明金刚石晶体的致密度为 34%。

四、画图题 (20 分)

- 1、画出 Fe-Fe₃C 相图, 标出主要的温度和成分点。(该相图左上角的包晶部分可省略)
2、画出 $(2\bar{1}\bar{2})$ $(1\bar{1}3)$ 两个晶面。

五、综合论述题 (20 分)

- 1、论述位错对于金属材料强度和塑性的影响。
2、分别论述金属材料、陶瓷材料和高分子材料的优缺点。

南京理工大学

2008 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 2008016065

考试科目: 材料结构与相变 (满分 150 分)

考生注意: 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不给分

一、解释下列名词 (每题 5 分, 共 40 分):

- 1、固溶体
- 2、界面能
- 3、分位错
- 4、平衡空位浓度
- 5、非晶晶化
- 6、派纳力
- 7、滑移系
- 8、 M_s 点

二、简答题 (每题 8 分, 共 40 分):

- 1、成分过冷与固液界面形态的关系。
- 2、铁碳固溶体中滞弹性产生的原因。
- 3、层错能与小角度晶界能的大小比较, 及原因分析。
- 4、上坡扩散产生的原因分析。
- 5、固态相变中, 应变能产生的原因分析。

三、计算证明题 (30 分)

- 1、计算 $Fe-Fe_3C$ 相图中, 含碳 2.5% 的合金凝固到室温后, 各组织的相对量。
- 2、证明面心立方晶体的致密度为 74%。

四、画图题 (20 分)

- 1、画出铁碳相图示意图, 标出主要的成分点与温度。
- 2、画出体心立方晶体的晶胞示意图。

五、综合论述题 (20 分)

- 1、论述成分、结构、加工和性能之间的关系。
- 2、对比金属材料、陶瓷材料和高分子材料的结构与性能。