

华侨大学 2012 年硕士研究生入学考试专业课试卷

(答案必须写在答题纸上)

招生专业 材料物理与化学、材料学、材料加工工程、材料工程

科目名称 材料科学与工程基础

科目代码 832

一、选择题 (每小题 3 分, 共 8 小题, 共 24 分)

1、常温下, 金属多晶体的塑变方式为 ()。

- A. 滑移、孪生、蠕变
- B. 滑移、孪生、扭折
- C. 滑移、攀移、交滑移
- D. 滑移、孪生、晶界滑移

2、高温回复的机制为 ()。

- A. 位错的滑移与交滑移
- B. 位错的攀移与多边化
- C. 多边化与亚晶合并
- D. 弓出形核与亚晶合并

3、以下合金相结构中高熔点、高硬度、脆性大、晶体结构简单的是 ()。

- A. 拓扑密堆相
- B. 复杂晶格结构间隙化合物
- C. 电子化合物
- D. 间隙相

4、在立方系中, 晶面 $(hk1)$ 与晶向 $[hk1]$ 关系为 ()

- A. $[hk1] \parallel (hk1)$
- B. $[hk1] \perp (hk1)$
- C. 无确定关系
- D. $[hk1]$ 在 $(hk1)$ 内

5、将多晶体金属加热到较高温度保温, 晶粒要发生长大, 晶粒长大方式是 ()。

- A. 亚晶合并长大
- B. 晶界向外弓出长大
- C. 晶界向曲率中心移动
- D. γ 结点的移动

6、下列关于位错环的说法正确的是（）。

- A. 位错环不可能处处都是刃位错
- B. 位错环可以处处都是刃位错
- C. 一个位错环上必定同时存在有刃位错和螺位错
- D. 一个位错环上必定同时存在有刃位错、螺位错和混合位错

7、合金与纯金属结晶的不同点是（）。

- A. 需要过冷
- B. 需要能量起伏
- C. 需要成分起伏
- D. 需要结构起伏

8、下列不属于铸锭中宏观偏析的是（）。

- A. 正常偏析
- B. 枝晶偏析
- C. 反常偏析
- D. 比重偏析

二、判断题（每题 3 分，共 8 小题，共 24 分）（正确为√；错误为×）

- 1、Zn 的晶体结构为密排六方结构，密排六方结构属于 14 种布拉菲点阵中的一种。
- 2、有些具有一定原子比的固溶体在高温时是无序固溶体，当降温到某一临界温度以下，可能转变为有序固溶体，一旦发生有序化转变会导致某些性能的突变。
- 3、金属结晶过程中，形核有均匀形核与非均匀形核两种方式，由于均匀形核所需形核功较高，所以主要是以非均匀形核为主。
- 4、冷加工与热加工是以变形的温度来区分的，金属钨在 1000℃ 塑变叫热加工，由于温度高，故加工硬化与再结晶软化呈动态平衡，在一定应力下可持续变形。
- 5、二元合金中，固溶体结晶时，在正的温度梯度下，晶体只能以平面方式长大，不能以树枝状或胞状方式长大。
- 6、空位和间隙原子属于点缺陷，点缺陷的存在使体系的能量升高，故随温度的升高，原子活动能力增强，点缺陷数目将下降。
- 7、采用三轴制对密排六方结构进行晶面指数和晶向指数的标定，标定结果同族晶面或晶向的指数不同。
- 8、液态金属结晶时，在过冷液体中，能够形成等于临界晶核半径的晶胚所需的过冷度叫临界过冷度。

三、简答题（每题 6 分，共 6 小题，共 36 分）

- 1、原子半径与晶体结构有关。当晶体结构的配位数降低时原子半径如何变化？
- 2、为什么外界温度的急剧变化可以使日用陶瓷器件开裂或破碎？
- 3、将已冷拉高聚物加热到它的玻璃化转变温度以上时，冷拉中产生的形变是否能回复？
- 4、简述晶体长大机制与液—固界面结构的关系
- 5、分析位错促进形核的主要原因。
- 6、什么是聚合物材料？聚合物力学性能的最大特点是什么？

四、综合题（共 4 题，共 45 分）

- 1、判定下列反应能否进行： $a[100] \rightarrow \frac{a}{2}[101] + \frac{a}{2}[10\bar{1}]$; (10 分)
- 2、已知某晶体在 500℃ 时，每 10^{10} 个原子中可以形成有 1 个空位，请问该晶体的空位形成能是多少？（已知该晶体的常数 $A=0.0539$ ，波耳兹曼常数 $K=1.381 \times 10^{-23} \text{ J / K}$ ）(10 分)
- 3、单晶铜拉伸，已知拉力轴的方向为 $[001]$ ， $\sigma=10^6 \text{ Pa}$ ，求 (111) 面上柏氏矢量 $\mathbf{b} = \frac{a}{2}[\bar{1}01]$ 的螺位错线上所受的力 ($a_{\text{Cu}} = 0.36 \text{ nm}$) (10 分)
- 4、Mg-Ni 系的一个共晶反应如下：



设 $\omega_{\text{Ni}}^1 = C_1$ 为亚共晶合金， $\omega_{\text{Ni}}^2 = C_2$ 为过共晶合金，这两种合金中先共晶相的质量分数相等，但 C_1 合金中的 α 总量为 C_2 合金中 α 总量的 2.5 倍。试计算 C_1 合金和 C_2 合金的成分。(15 分)

五、问答题（共 2 题，共 21 分）

- 1、讨论陶瓷材料可能的后加工方法（11 分）
- 2、讨论高分子聚合物的后处理方法。（10 分）