

哈尔滨工业大学

二〇一一年硕士研究生入学考试试题

考试科目：金属学与热处理 报考专业：材料加工工程等

考生注意：答案务必写在答题纸上，并标明题号。答在试题上无效。

一、选择题（在每小题的四个备选答案中，选出一个或一个以上正确的答案，写在题号后的括号内，例如，写作：一、18. (①③④)。正确的答案没有选全或选错的，该题无分，每题 2 分，共 40 分）。

1. 当冷却到 A_{C3} 温度时，亚共析钢中的奥氏体转变为铁素体，这种转变可称为（ ）：

①多晶型转变 ②重结晶 ③同素异晶转变 ④再结晶；

2. 一条曲折的位错线，_____。（ ）：

①具有唯一的位错类型 ②具有唯一的柏氏矢量 ③位错类型和柏氏矢量处处相同 ④位错类型和柏氏矢量处处不同；

3. 在 883°C 时，纯钛由体心立方晶格转变为密排六方晶格，若原子半径不变，则单位质量的钛发生上述转变时其体积（ ）：

①将膨胀 ②将收缩 ③变化率约为 -8.1% ④变化率约为 8.8% ；

4. 铜导线在室温反复弯折，会越变越硬，并很快发生断裂，而铅丝在室温经反复弯折却始终处于较软的状态，其原因是（ ）：

①铜发生加工硬化，不发生再结晶 ②铜不发生加工硬化，也不发生再结晶
③铅发生加工硬化，不发生再结晶 ④铅发生加工硬化，也发生再结晶

5. 六方晶系的 $[210]$ 晶向指数，若改用四坐标轴的密勒指数标定，可表示为

（ ）： ① $[10\bar{1}0]$ ② $[\bar{1}010]$ ③ $[1\bar{1}00]$ ④ $[00\bar{1}1]$

6. 以 $[112]$ 为晶带轴的共带面为（ ）：

① (111) ② $(11\bar{1})$ ③ $(\bar{1}\bar{1}1)$ ④ $(\bar{1}10)$

7. 对于亚共析钢，淬火后为获得细小的马氏体和少量残余奥氏体组织，适宜的淬火加热温度为（ ）

① $A_{r1}+30\sim 50^{\circ}\text{C}$ ② $A_{C3}+30\sim 50^{\circ}\text{C}$ ③ $A_{r3}+30\sim 50^{\circ}\text{C}$ ④ $A_{\text{ccm}}+30\sim 50^{\circ}\text{C}$

8. 影响淬火后马氏体组织的粗细的因素有（ ）：

①奥氏体化的加热温度和保温时间 ②母相奥氏体的晶粒度 ③合金元素
④淬火冷却速度

9. 在平衡冷却转变条件下，碳钢的显微组织中含有 50%珠光体和 50%铁素体，则此合金中（ ）：

①含碳量约为 0.4% ②含碳量约为 0.8%

③铁素体含量约为 94% ④渗碳体含量约为 94%

10. 对于可热处理强化的铝合金，其热处理工艺通常为（ ）：

11. 影响非均匀形核率的主要因素（ ）

12. 下贝氏体是（ ）

13. 二次结晶（ ）

14. 实际金属一般表现出各向同性，这是因为实际金属为（ ）

15. 合金元素碳溶入铁素体，将引起铁素体（ ）

16. 复相合金中，一相为硬脆的金属化合物分布在金属基体上，对合金的强韧性最为有利的组织形态是（ ）

17. 在三元相图中（ ）

18. 具有粗糙界面的固溶体合金在正温度梯度下（ ）

19. 拉伸单晶体时，滑移面转向（ ）时最易产生滑移。

20. 伪共晶区（ ）

二、判断题（每题 6 分，共 12 分）

三、简答题（每题 10 分，共 40 分）

1、以共析钢为例说明奥氏体的形成过程及影响奥氏体晶粒长大的因素。

- 2、晶界和相界有何区别？怎样对它们进行分类？
- 3、什么是钢的回火脆性？产生的原因是什么？如何抑制和消除？
- 4、以 Al-4%Cu 合金为例，说明过饱和固溶体合金时效脱溶过程及其力学性能的变化规律。

四. 综合题（1 题 28 分，2 题 30 分）

1. (1)画出 Fe-Fe₃C 相图示意图

(2)分析含碳量为 $W_c=5\%$ 的过共析白口铸铁平衡结晶过程，画出冷却曲线，标明每一阶段该合金的显微组织示意图

(3)分别计算室温下，该合金中一次渗碳体、共晶渗碳体、二次渗碳体的相对含量

2. 图 1 为组元在固态下互不溶解的三元共晶合金相图的投影图。

(1)画出 I—I 位置的垂直截面图，并填写相区

(2)分析 O 点成分合金的平衡结晶过程，画出冷却曲线和室温下的组织示意图。

(3)写出该合金在室温组织下组织组成物的相对含量表达式