

昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码: 816

考试科目名称: 工程材料

试题适用招生专业: 材料加工工程,材料成型与控制

考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、名词解释(每个 2 分,共 20 分)

- 1、回火脆性
- 2、钢的淬透性
- 3、加工硬化
- 4、(铸铁)孕育处理
- 5、二次硬化
- 6、再结晶与重结晶
- 7、时效硬化
- 8、过冷奥氏体
- 9、晶间腐蚀
- 10、红硬性

二、填空(每空 1 分,共 40 分)

- 11、用显微镜观察某亚共析钢,若估计其中的珠光体含量体积分数为 80%,则此钢的碳的质量分数为()。
- 12、马氏体的形态有()和针状(或称片状)两种。
- 13、典型铸锭结构的三个晶区由铸锭表面至心部分别为()、()、()。
- 14、金属结晶过程是依靠两个密切联系的基本过程()和()来实现的。
- 15、铁碳合金的碳有()和()两种存在形式;在 Fe-Fe₃C 相图中,工业纯铁是碳含量低于()的铁碳合金,奥氏体的最大含碳量是(),共析钢的含碳量是()。
- 16、金属单晶体塑性变形的的基本方式有()和()两种。
- 17、按照几何特征,晶体缺陷可分为()、()和面缺陷三类。实际金属的晶体中,面缺陷主要有()、()和()等。
- 18、可锻铸铁中的石墨形态为(),球墨铸铁中的石墨形态为(),蠕墨铸铁中的石墨形态为()。
- 19、液态金属结晶时,结晶过程的推动力是(),阻力是()。
- 20、钢在常温下的变形加工为()加工,而铅在常温下的变形加工为()加工。

昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题

- 21、固溶体出现枝晶偏析后，可用()加以消除。
- 22、在铁碳合金室温平衡组织中，含 Fe_3C_{II} 最多的合金成分点为()，含 Le' 最多的合金成分点为()。
- 23、生产球墨铸铁常选用()作为球化剂。
- 24、常见的二元合金相图有()、()、()等。
- 25、共析钢在加热奥氏体化过程中，奥氏体的形成由四个基本过程组成，分别是()、()、()、()。
- 26、球化退火的主要目的是()，它主要适用于()钢。

三、判断题（对的答“T”，错的答“F”。每题 1 分，共 10 分）

- 27、通过平衡结晶过程获得的含 10%Ni 的 Cu-Ni 合金比含 50%Ni 的 Cu-Ni 合金强度高、硬度高。
- 28、当把亚共析钢加热到 A_{c1} 和 A_{c3} 之间的温度时，将获得由铁素体和奥氏体构成的两相组织，在平衡条件下，其中奥氏体的碳质量分数总是大于钢的碳的质量分数。
- 29、因为 BCC 晶格与 FCC 晶格具有相同的滑移系，所以两种晶体的塑性变形能力完全相同。
- 30、在铁碳合金平衡结晶过程中，只有碳质量分数为 4.3% 的铁碳合金才能发生共晶反应。
- 31、当共析成分的奥氏体在冷却发生珠光体转变时，温度越低，其转变产物组织越细。
- 32、金属铸件可以通过再结晶退火来细化晶粒。
- 33、当原始组织为片状珠光体的钢加热奥氏体化时，细片状珠光体的奥氏体化速度要比粗片状珠光体的奥氏体化速度快。
- 34、高合金钢具有良好的淬透性，也具有良好的淬硬性。
- 35、铸铁可以经过热处理改变基体组织和石墨形态。
- 36、奥氏体不锈钢可采用加工硬化提高强度。

四、选择题（单选题，每题 1 分，共 10 分）

- 37、下列说法中正确的是：
 - A、柱状晶有明显的方向性，垂直于柱状晶晶轴方向的强度较高
 - B、金属结晶时，冷却速度越快，其实际结晶温度将越高
 - C、在慢冷条件下，纯金属的结晶是一个恒温结晶过程
 - D、所有杂质都可提高金属结晶时的非自发生核率，从而细化晶粒
- 38、20 钢的渗碳温度范围是：
 - A、600~650℃； B、800~820℃； C、900~950℃； D、1000~1050℃
- 39、钢经调质处理后获得的组织是：
 - A、珠光体； B、回火马氏体； C、回火屈氏体； D、回火索氏体。
- 40、奥氏体向珠光体的转变是：

昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题

A、扩散型转变；B、非扩散型转变；C、半扩散型转变；D、低温转变。

41、珠光体是一种：

A、金属间化合物；B、单相固溶体；C、两相混合物；D、Fe 和 C 的化合物。

42、共析钢的过冷奥氏体在 550~350℃ 的温度区间等温转变时，所形成的组织是：

A、索氏体；B、下贝氏体；C、上贝氏体；D、珠光体

43、在一般情况下，若金属的晶粒细，则（ ）。

A. 金属的强度高，塑性好，韧性差 B. 金属的强度高，塑性差，韧性好
C. 金属的强度低，塑性好，韧性好 D. 金属的强度高，塑性好，韧性好

44、对于形状复杂、截面变化大的零件进行淬火时，应选用：

A、高淬透性钢；B、中淬透性钢；C、低淬透性钢；D、与淬透性没有关系

45、在 γ -Fe 晶格中，原子密度最大的晶面是：

A、{100}；B、{110}；C、{111}；D、 $\langle 111 \rangle$

46、在实际生产中，细化铸造金属晶粒的主要措施是：

A. 降低金属的过冷度和变质处理 B. 降低金属的过冷度和调质处理
C. 提高金属的过冷度和调质处理 D. 提高金属的过冷度和变质处理

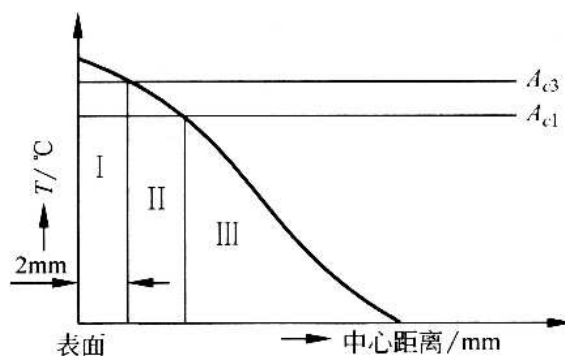
五、问答题（共 48 分）

47、什么是固溶强化？造成固溶强化的原因是什么？（4 分）

48、作图表示立方晶系中晶面 (123) 、 $(0\bar{1}\bar{2})$ 和晶向 $[\bar{1}02]$ 、 $[\bar{2}11]$ 。（4 分）

49、在实际应用中，细晶粒金属材料往往具有较好的常温力学性能，细化晶粒提高金属材料使用性能的措施有哪些？并简要说明各自理由。（12 分）

50、调质处理后的 40 钢齿轮，经高频感应加热后的温度 T 分布如下图所示，试分析高频感应加热水淬后，轮齿由表面到中心各区（I、II、III）的组织及其硬度相对高低，并简要说明理由。（8 分）



51、说出 Q235A、65、T8 等钢的钢类、碳的质量分数，各举出一个应用实例。（9 分）

52、试分析为什么一般机器的支架、机床的床身常用灰口铸铁制造？（4 分）

昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题

53、用金相显微镜观察共析钢平衡室温组织时，用低倍观察和高倍观察时有何不同？为什么？（7分）

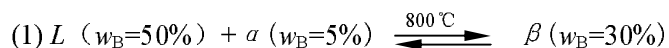
六、计算题（8分）

54、有含碳量为 3.5%（质量百分数）的 10kg 铁碳合金从液态缓慢冷却，根据 Fe-Fe₃C 相图和杠杆定律计算（请写出相应计算公式）：

- (1) 当冷却至共晶温度但未发生共晶反应时所剩液体的重量及其含碳量（质量百分数）；
- (2) 当冷却至共晶温度刚刚发生完共晶反应时奥氏体的重量及其含碳量（质量百分数）；
- (3) 当冷却至共析温度但未发生共析反应时所剩奥氏体的重量及其含碳量（质量百分数）；
- (4) 当冷却至共析温度刚刚发生完共析反应时所形成铁素体的重量及其含碳量（质量百分数）。

七、分析题（14分）

55、在 A-B 二元系中，A 组元的熔点为 1000℃，B 组元的熔点为 700℃。该合金系存在下述恒温反应：



请根据上述数据，绘出概略的二元相图。