

东南大学

二〇〇〇年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

科目编号: 427

科目名称: 金属学及热处理

一. 填空 (每空0.5分, 共40分)

1. 在金属晶体中, 原子克服势垒所必需的能量称为_____, 它在数值上等于_____, 原子结合得越坚固, 它就越_____.
2. 当原子处在理想晶体晶格内的结点位置时, 它所受到的作用力为_____, 其势能处于_____.
3. 每一条位错都有自己的柏氏矢量, 柏氏矢量的方向就是_____, 柏氏矢量的大小就是_____.
若位错线与其柏氏矢量垂直, 该位错属于_____;
若位错线与其柏氏矢量平行, 则该位错属于_____.
4. 固态扩散是在_____推动下, 依靠_____而进行的物质迁移过程, 物质总是向_____的方向扩散.
5. 过冷液态金属自发形核的基础是_____和_____. 形核的动力是_____, 形核的阻力是_____.

考研论坛

bbs.kaoyan.com

6. 晶核长大的方式主要取决于_____和_____。
7. 在液态金属结晶时,控制晶粒大小的原则方法主要有_____和_____。
8. 大多数合金材料的相结构都是固溶体和化合物组成的,固溶体通常在合金中作为_____,以保证合金的_____,而化合物在合金中常作为_____,以保证合金的_____。
9. 相律的数学表达式是_____,式中三个符号(说明含义)分别是_____和_____。
10. 在合金的平衡结晶中,液相的成分总是沿着_____朝_____方向变化。而固相的成分总是沿着_____朝_____方向变化。
11. 在二元合金相图中,由_____液相同时结晶出_____两个固相的转变过程,称为_____。
12. 金属铸锭三晶区是_____,焊缝中出现的偏析有_____。
13. 构成高温莱氏体组织的相是_____,而构成低温莱氏体组织的相是_____。
14. 珠光体组织中渗碳体的数目比铁素体要_____,因此,片状珠光体中渗碳体的层片较铁素体的要_____。
15. 在三元合金相图中,三相区在等温截面_____。

东 南 大 学

二〇〇〇年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

科目编号: 427

科目名称:

一定是_____，该平衡相在该温度下的成分一定在_____。

16. 金属材料的弹性模量 E 是一个对_____不敏感的性能指标，其大小主要取决于_____。

17. 滑移方向对塑性变形的作用比滑移面的_____，因此，具有体心立方晶格的材料塑性要比具有面心立方晶格的材料要_____。

18. 塑性变形的实质是塑性变形不仅是_____位错的过程，而且也是_____位错的过程。

19. 再结晶过程的实质是_____和_____。

20. 用电子显微镜观察解理断裂形貌时，通常可看到_____和_____这两个典型形貌。

21. 对于塑性材料来说，裂纹扩展时不仅要使_____，而且还要使_____，所以不易断裂。

22. 碳钢在加热时的奥氏体化过程主要_____控制，它一般分为_____个阶段。

23. 本质晶粒度就是 _____ ,
它决定于 _____ .
24. 珠光体的片层间距主要取决于 _____ , 而与
奥氏体的晶粒度和均匀性 _____ . 片层间距愈小,
则珠光体的强度就会 _____ .
25. 板条马氏体的亚结构是 _____ , 片状马氏体的
亚结构是 _____ .
26. 马氏体的硬度取决于 _____ , 马氏体的强
度取决于 _____ , 板条马氏体的性能特点
为 _____ , 片状马氏体的性能特点为 _____ .
27. 钢的淬透性表示钢在给定条件下所能得到的
的 _____ , 它取决于 _____ .
28. 扩大 γ 区的元素将使 Fe-Fe₃C 相图中的 S 点向 _____
移动, 而缩小 γ 区的合金元素将使 S 点向 _____ 移动.
29. 某些高合金钢经适当热处理后可获得“二次硬化”, 以保
证它们的热硬性. 产生“二次硬化”有两种情况, 一种是
_____, 另一种是
_____.
30. 影响工业用铸铁石墨化过程的因素有 _____
和 _____ .
31. 时效硬化是有色金属及其合金强化的主要途径. 产生时效
硬化的基本条件是 _____
和 _____ .

东 南 大 学

二〇〇〇年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

科 目 编 号: 427

科 目 名 称: 金属学及热处理

32. 巴氏合金中常要加入少量的Cu, 其作用是_____和_____.

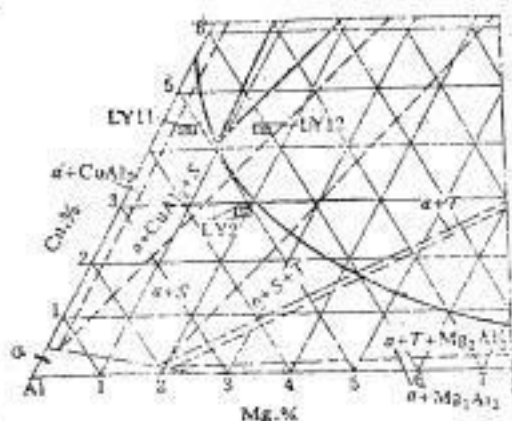
二 回答下列问题 (每题5分, 共20分)

1. 何为成分过冷? 它对合金结晶的长大方式有哪些影响?
2. 含碳量对退火碳钢的性能有何影响? 若要使钢获得较好的综合性能, 钢的含碳量大致在什么范围?
3. 为什么过共析钢的球化退火温度选择在 A_{c1} 以上 $20\sim 50^\circ\text{C}$, 而不能更高呢?
4. 为什么不锈钢中一般都含有大量的铬和镍?

三. 中高碳钢毛坯热锻成形时, 通常要加热到 $1050^\circ\text{C}\sim 1200^\circ\text{C}$, 试计算此时钢中有多少个滑移系以及各滑移系中的晶面指数和晶向指数, 并根据晶面指数和晶向指数, 任意画出其中两个滑移系的晶面和晶向. (10分)

四、画出Fe-Fe₃C相图,说明图中GS线、ES线、PSK线的意义;根据相图分析含碳量为0.45%和1.2%的合金的平衡结晶过程,计算它们在室温时相和组织相对量,并画出它们的组织示意图。(10分)

五、右图为Al-Cu-Mg系的500℃和200℃等温截面的叠加投影图。图中实线表示500℃时的相界线,虚线表示200℃时的相界线,并标出相区中各相的名称。对于图中标出的LY11和LY12合金,试问:(10分)



- 1) 它们大致的成分各是多少?
- 2) 在500℃时,哪一个合金处于单相α固溶体?
- 3) 哪一个在时效处理后强度高,为什么?
- 4) 它们固溶处理加热温度大约是多少?

六、库房中存有40Cr、20CrMnTi、W18Cr4V、5CrNiMo、1Cr18Ni9、HT20-40 (HT200)、LC5、TA7、H62等材料,现要制造下列零件:变速齿轮、机床主轴、铣刀、发动机缸体。要求完成以下内容:①选择合理材料,②制定相应的热处理工艺(写出温度),③指出零件使用组织。

(10分)