

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。 ★★★★★

一、填空题 (每个空格 1 分, 共 15 分)

1. 金属的结晶过程是在一定过冷度下的_____与_____的过程。
2. 金属塑性变形的的基本方式有_____和孪生两种; 其中, 前者是主要的变形方式, 这种变形方式是在_____的作用下, 通过_____运动和增殖来实现的。
3. 马氏体属于_____晶格类型; 它是_____的过饱和固溶体, 从其组织形态来分, 可分为_____和_____两类。
4. 灰口铸铁按其石墨形态分, 可分为普通灰口铸铁、_____, _____和 _____四大类。
5. GCr15 是_____钢, 其含铬量约为_____%。
6. 弹簧的最终热处理一般采用_____。

二、单项选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 实际金属在宏观上表现为近似各向同性, 这主要是因为它们 ()。
A. 大多数是非晶体 B. 大多数是多晶体
C. 大多数是单晶体 D. 形成的晶粒是各向同性的
2. 面心立方晶胞中原子的配位数 (即该原子周围与其距离最近的原子个数) 为 () 个。
A. 4 B. 8 C. 9 D. 12
3. 碳钢中的铁素体是 ()。
A. 碳在 δ -Fe 中的间隙固溶体 B. 碳在 γ -Fe 中的间隙固溶体
C. 碳在 α -Fe 中的间隙固溶体 D. 碳在 α -Fe 中的置换固溶体
4. 金属在某温度下进行的加工属于热加工还是冷加工, 其主要判据是金属的 ()。
A. 变形量 B. 再结晶温度
C. 韧脆转变温度 D. 临界变形量
5. 硫在钢中含量过高的危害性是引起钢材的 ()。
A. 热脆 B. 冷脆 C. 晶内偏析 D. 氢脆
6. 亚共析钢加热到 $Ac_1 \sim Ac_3$ 之间某温度保温并达到平衡状态, 此时奥氏体的含碳量 () 钢的含碳量。
A. 大于 B. 等于 C. 小于 D. 无法确定于

7. 过共析钢淬火时存在未溶碳化物, 将使钢的淬透性 ()。
- A. 不变 B. 升高 C. 降低 D. 无法确定
8. 马氏体的硬度主要取决于 ()。
- A. 奥氏体的含碳量 B. 临界冷却速度
- C. 转变温度 D. 钢的含碳量
9. 过共析钢的预先热处理通常采用 ()。
- A. 调质处理 B. 完全退火 C. 正火 D. 球化退火
10. 下列说法中, 错误的是: ()
- A. 过共析钢淬火时, 若奥氏体的含碳量越高, 则淬火组织中残余奥氏体的量就越多。
- B. 奥氏体型不锈钢可采用冷变形来强化。
- C. 再结晶过程是一个相变过程。
- D. 在等强 (晶内和晶界强度相等) 温度以下, 金属材料强度和塑性的提高可以通过细化晶粒来实现; 而在等强温度以上, 金属材料的强度可以通过粗化晶粒来提高。

三、名词解释 (每题 6 分, 共 30 分)

1. 强度
2. 过冷度
3. 变质处理
4. 加工硬化
5. 淬透性

四、简答题 (共 4 小题, 合计 35 分)

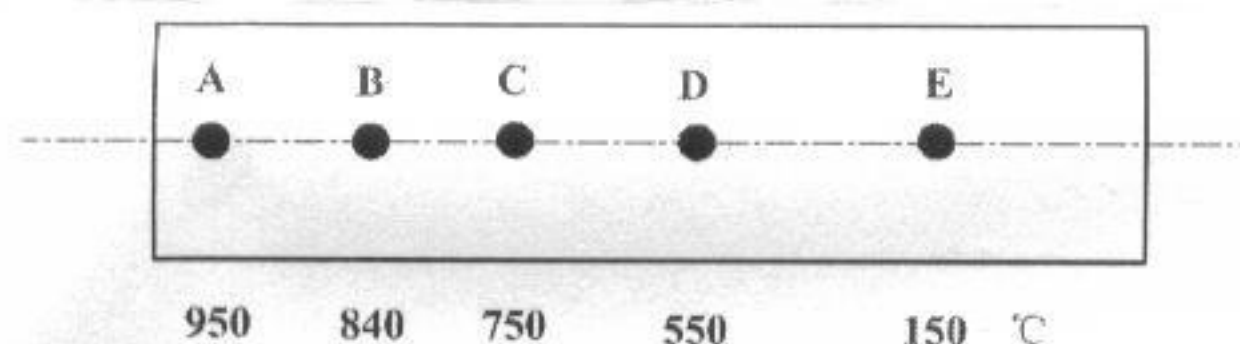
1. (9 分) 试比较索氏体和回火索氏体在形成条件、金相形态与性能上的主要区别。
2. (6 分) W18Cr4V 高速钢的淬火及高温回火工艺是否属于调质处理? 为什么?
3. (8 分) 共析钢的奥氏体化过程包括哪四个阶段?
4. (12 分) 从下列给定材料中选出制造如下零件的合适材料。

Q235A 20CrMnTi 60Si2Mn 9SiCr W18Cr4V HT150 QT700-2
3Cr13 1Cr18Ni9 LD5 H68 Al₂O₃ PE PVC PMMA

零件	材料	零件	材料
汽车板簧		食品包装袋	
机床床身		耐热坩埚	
高速切削刀具		食堂蒸饭架	

五、论述题（共3小题，合计40分）

- （16分）低碳钢小工件（直径5 mm）经过930℃、2小时渗碳，表面含碳量增至1.0%，然后分别采用如下处理工艺，请回答以下问题。已知：钢的含碳量为0.2%（质量百分数）， A_{c3} 温度为825℃，临界淬透直径为7 mm。
 - （1）渗碳后缓慢冷却至室温。画出工件中心和表层的金相组织，并计算表层组织中相组成物和组织组成物的相对量。（8分）
 - （2）渗碳后直接水淬并低温回火。工件中心和表层的金相组织各是什么？（4分）
 - （3）渗碳后缓冷至室温，再加热至780℃，保温后水淬并低温回火。工件中心和表层的金相组织又是什么？（4分）
- （12分）两个碳含量为1.2%的碳钢薄试样，分别加热到780℃和930℃并保温相同时间奥氏体化后，以大于淬火临界冷却速度的冷却速度冷至室温。试分析：
 - （1）哪个温度加热淬火后马氏体晶粒较粗大？（2分）
 - （2）哪个温度加热淬火后马氏体碳含量较多？（2分）
 - （3）哪个温度加热淬火后残余奥氏体较多？（2分）
 - （4）哪个温度加热淬火后未溶碳化物较少？（2分）
 - （5）你认为哪个温度加热淬火较合适？为什么？（4分）
- （12分）一根直径为6mm的45钢圆棒，先经840℃加热淬火，硬度为HRC55（未回火），然后一端加热，依靠热传导使45钢圆棒上各点达到如下图所示的温度，请回答以下问题：



- （1）各点部位的组织是什么？（5分）
- （2）整个圆棒自图示各温度水冷至室温后，各点部位的组织又是什么？（5分）
- （3）如果圆棒自图示温度缓冷至室温，其A、C两处的组织组成物是什么？（2分）