

**中国地质大学（北京）**  
**2005 年硕士研究生入学考试试题**

试题名称： 工程材料                      试题代码： 460

特别提示：答案一律写在答题纸上，写在本试题上或草稿纸上无效！

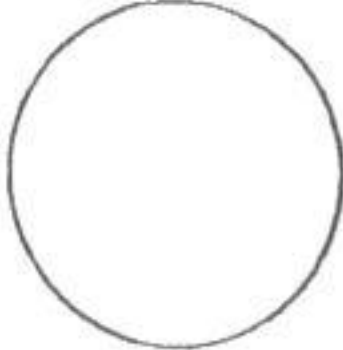
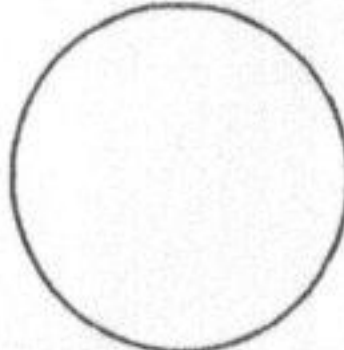
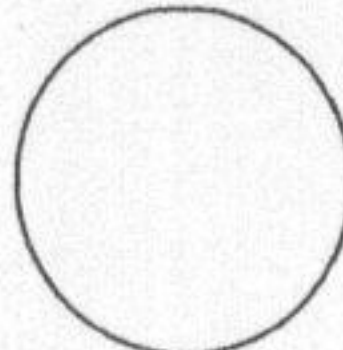
**一、比较下列概念：（20 分）**

- 1、固溶体与金属间化合物
- 2、马氏体与回火马氏体

**二、请写出：金属塑性变形的定义；金属塑性变形的本质是什么？什么是塑性变形的滑移系？有何特点；在塑性变形过程中，组织和性能是如何变化的。以拉伸铜棒为例说明之。（20 分）**

**三、默写铁-碳相图、填相区，并根据相图回答下列问题：（40 分）**

- 1) 写出三相反应式；
- 2) 计算 40 钢在室温下组织组成物的相对量；
- 3) 画出在下列条件下钢的显微组织示意图：

含碳量 (%)	0.40	0.77	1.2
温度 (°C)	25	900	300
组织示意图:			

- 4) 请问：如果铁匠师傅锻打镰刀，应选用什么范围成分的碳钢；锻打的温度大约是多少？请说明理由。
- 5) 请问：在 1200°C，含碳 0.4% 的钢能进行锻造，含碳 4.0% 的生铁不能锻造；请说明理由。



四、请解释：下列失效问题可能是由什么原因造成的？正确的选材应该用什么材料？应如何进行热处理？使用状态时的组织是什么？（40分）

- 1、自行车的滚珠碎了。  $GCr15$
- 2、沙发的弹簧断了。  $60Si2Mn$
- 3、机床变速箱中的齿轮崩齿了。  $20CrMnTi$
- 4、桥梁断裂了。  $16Mn$
- 5、手术刀上有锈斑了。

请在括号中选择材料：

( 60Si2Mn, LY1, 16Mn, 20CrMnTi, 40Cr, KT250-4, GCr15, W18Cr4V, T8, 3Cr13, )

五、某厂采用 9Mn2V 钢制造模具，设计要求硬度为 (53~58) HRC。采用 790℃ 油淬 + 220℃ 回火。但该模具在使用时经常发生脆性断裂。后将热处理工艺改为加热至 790℃ 油淬 + 在 (260~280)℃ 的硝酸盐浴槽中等温 4 小时后空冷处理，硬度降至 50HRC 但寿命却大为提高，不再发生脆断。请画出工艺曲线，试分析其原因。(20分)

六、一个较沉重的下料设备由型钢焊接成的支架支撑，放在热处理炉旁。使用了几个星期后支架发生倒塌，试分析可能的失效原因。(10分)