

2005 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：432（材料科学基础）

**考生注意：本试卷共四大题，满分 150 分，考试时间为 3 小时；
所有答案均写在答题纸上，在此答题无效。**

一、解释名词（本题共 7 小题，每小题 3 分，满分 21 分。）

- (1)晶体；(2)电畴；(3)聚合物；(4)高分子材料；(5)复合材料；
(6)比强度；(7)比模量。

二、判断题（本题满分 13 分）

1. 由大到小排序：共价键，偶极力，色散力，氢键和诱导力。
(4分)

2. 对下列四种用途，各选出一种最合适的聚合物：（4分）

- ①电源插座；②飞机窗玻璃；③化工管路；④齿轮。

聚合物是：酚醛树脂、聚氯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯和尼龙。

3. 将如下四种聚合物，分别按热行为和主链结构进行分类：
(5分)

- ①聚醋酸乙烯酯；②聚己二酸乙二酯；③环氧树脂；④聚硅
氧烷。

三、问答题：（本题共 6 小题，满分为 80 分）

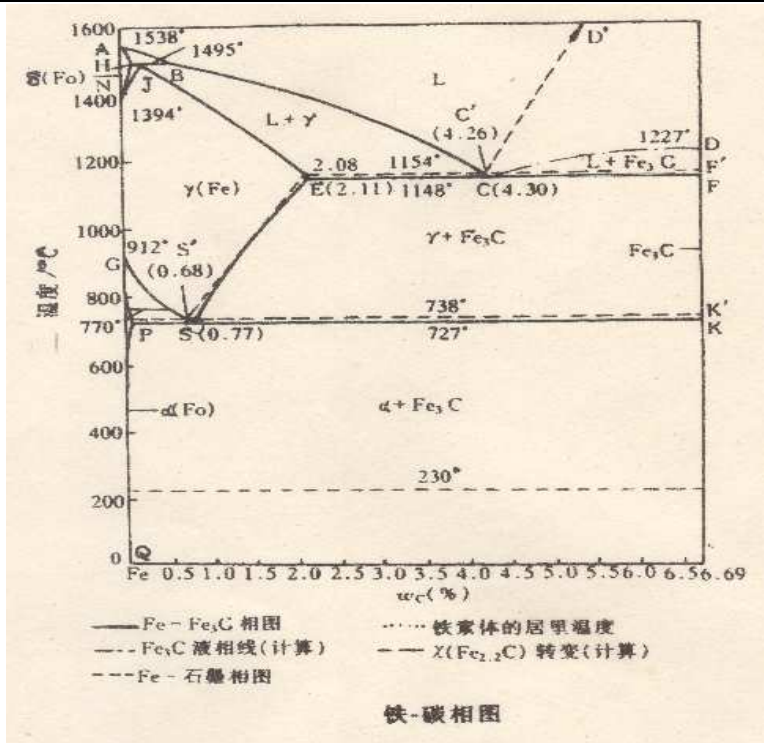
1. 根据铁碳合金相图，说明产生下类现象的原因：（18分）

(1) 含碳量为 1.0% 的钢比含碳量为 0.5% 的钢硬度高；（8分）

(2) 在室温下含碳量为 0.8% 的钢其强度比含碳量为 1.2% 的
钢高；（6分）

(3) 在 1000℃ 时含碳量 0.4% 的钢能进行锻造加工，含碳量
4.0% 的生铁不能进行锻造加工。（4分）

2005 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：432（材料科学基础）



2. 简述弗伦克尔缺陷与肖特基缺陷的概念及特点。 （8分）
3. 先进陶瓷材料具有优良耐高温性及较高的硬度，但是在使用中常发生材料的脆性断裂因而限制了材料的广泛使用，试从材料结构角度分析这种现象产生的原因，并从材料制备工艺的角度讨论改善先进陶瓷材料力学性能的主要途径。 （15分）
4. 何谓固溶体？形成置换型固溶体的条件是什么？ （10分）
5. 扩散是固体物质传质的重要方式，克根达尔效应是研究材料互扩散的重要试验，试述克根达尔效应实验过程并阐述其理论及实际意义。 （15分）
6. 何谓非均匀形核？决定非均匀形核率的主要因素有哪些？ （14分）

2005 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：432（材料科学基础）

四、计算题：（本题共 3 小题，满分 36 分）

1. 由铁碳合金相图（见问答题 1 中铁碳合金相图），试求含碳量为 0.4% 及 5.0% 的两种成分的合金材料在室温时的组织组成物的相对含量及组成相的相对含量。 （16 分）
2. 氧化钡(BaO)具有氯化钠型晶体结构，钡的离子半径为 1.34Å，氧的离子半径为 1.32 Å。其中钡的原子量为 137.34，氧的原子量为 16，试求（1）钡离子的配位数；（2）氧化钡的晶胞分子数；（3）氧化钡的致密度；（4）氧化钡的密度。 （10 分）
3. 生产银钨复合材料，首先制备多孔的钨，然后浸入纯银。已知未浸银的钨密度是 14.5Mg/m^3 ，试计算孔隙的体积分数及浸入银的质量百分数。（纯钨和纯银的密度分别为 19.3Mg/m^3 及 10.49Mg/m^3 ）。 （10 分）