

沈阳工业大学

## 2017 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 材料科学基础

第 1 页共 2 页

### 一、(共 30 分) 名词解释 (每个名词 3 分)

配位数  
间隙相  
肖脱基空位  
大角度晶界  
扩散通量  
结构起伏  
熔晶转变  
一次渗碳体  
伪共晶  
加工硬化

### 二、(共 48 分) 简要回答下列问题(每个 6 分)

1. 已知两个不平行的晶面  $(111)$  和  $(110)$ , 则求出其所属的晶带轴。
2. 画出面心立方晶胞, 并计算面心立方晶体  $\{111\}$  晶面原子面密度。
3. 简述影响置换固溶体溶解度的因素。
4. 与螺型位错相比较, 指出刃型位错在结构方面的不同之处。
5. 简述在外力的作用下, 晶体中螺型位错的运动方式有几种;
6. 纯组元在冷却至一定温度以下发生凝固时, 需要有何条件?
7. 简述高温回复过程及发生的主要标志。
8. 简述晶界强化的微观机制。

三、(16 分) 一块含 0.2%C 的碳钢在 927°C 渗碳, 渗到 0.05cm 的地方碳的浓度达到 0.5%。在  $t>0$  的全部时间, 渗碳气氛保持表面成分为 1.1%, 假设  $D_c^{\gamma}=2.0 \times 10^{-5} \exp(-140000/RT)$  ( $m^2/s$ ), (1) 计算渗碳时间; (2) 若规定 0.3% C 作为渗碳层厚度的量度, 则在 930°C 渗碳 10 小时的渗层厚度为 870°C 渗碳 10 小时的多少倍? (写出计算方法就可)

四、(8 分) 根据下列已知条件画出一个 A-B 二元系匀晶相图。已知组元 A 和 B 的熔点分别为 900°C 和 700°C; 含 B 量为 20% 的合金在 800°C 时是由 90% 的固相  $\alpha$  和 10% 的液相 L 组成, 而含 B 量为 50% 的合金在 800°C 是由 50% 的固相  $\alpha$  相和 50% 的液相 L 两相组成。

沈阳工业大学

2017 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 材料科学基础

第 2 页共 2 页

五、(24 分) 画出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图 (标注各主要特性点的成分和温度, 并按相组成物填注各相区) (8 分):

1、叙述含碳量为 0.40wt% 亚共析钢的平衡结晶过程。(8 分)

2、计算其在室温下的平衡组织中相组成物和组织组成物的相对量。(8 分)

六、(16 分) A-B 合金形成固溶体后材料的强度要高于由 A 或 B 元素形成材料的强度, 为什么?

七、(8 分) 在合金凝固过程中, 如何控制才能获得晶粒细小的材料。