

- ④ 晶体中的点缺陷是一种热力学平衡缺陷，而位错不是热力学平衡缺陷。( )  
 ⑤ 刃位错可以发生交滑移。( )  
 ⑥ 金属的热(变形)加工与冷(变形)加工是以前者变形加工的温度高低来区别的。( )

### 三、问答题 (44 分)

- 1) 固体中原子的扩散必须具备哪些基本条件? (3 分)  
 2) 扩散可以分为哪几种类型? (3 分) 在间隙固溶体中及置换固溶体中，溶质原子各以何种机制进行扩散? (2 分) 下述现象各属何种类型的扩散? (4 分)

- ① 均匀奥氏体晶粒的长大。  
 ② 扩散退火时晶内偏析的均匀化。

- 3) 两个无限长的纯金属 A 和 B 的棒状试样，若金属组元 A 及 B 组成的相图如图 3 (a) 所示。

- ① 将 A 及 B 金属棒对焊后在  $T_1$  温度下加热  $t$  时间，试画出沿棒 ( $x$ )  $W_A$  的分布状态。(3 分)

- ② 若 B 棒中的  $W_A$  随时间 ( $t$ ) 及距离 ( $x$ ) 的变化情况可用方程 ( $T_1$  温度):

$C(x, t) = a + b \operatorname{erf}(\beta)$  来描述。试写出边界条件，并确定出方程中的系数  $a$  和  $b$ 。(5 分)

\* 在此问题中，设 A、B 界面处  $x=0$ ，距离 ( $x$ ) 沿 B 棒正向增加 (B 棒单元限长)

$$\beta = \frac{x}{2\sqrt{Dt}}, \text{ 且: } \operatorname{erf}(\beta)|_{x=0} = 0, \operatorname{erf}(\beta)|_{x \rightarrow \infty} = 1$$

- 4) 金属材料经冷塑性变形后会出现加工硬化现象。玻璃化温度 ( $T_g$ ) 较低的热塑性塑料变形后是否也会出现“加工硬化”现象? 陶瓷材料呢? 并请简单解释。(6 分)  
 5) 本征半导体与参杂半导体的导电机制有何不同? (5 分)  
 6) 何谓电子磁矩、原子磁矩及物质固有磁矩? (4 分) 物质的磁性与其原子核外电子的填充情况有何关系? (6 分)  
 7) 金属材料、陶瓷材料及高分子材料各是以何种机制导热的? (3 分)

### 四、相图 (30 分)

- 1) 写出二元系相图中所有可能的三相平衡反应的名称及反应式。(5 分)  
 2) Fe—Fe<sub>3</sub>C 相图: (15 分)  
 ① 画出 Fe—Fe<sub>3</sub>C 相图，并用组织组成物填写相图。  
 ② 依据此相图分析  $W_c=1.2\%$  的铁碳合金自液相至室温的平衡转变过程，并画出此成分合金室温下的组织示意图。  
 ③ 计算  $W_c=0.6\%$  铁碳合金室温时的组织组成物相对量及相的相对量。  
 3) 三元相图: (10 分)  
 ① 图 4 (a) 为某三元系相图的液相面投影图，写出此三元系可发生的四相平衡反应的名称及反应式。  
 ② 图 4 (b) 为三元系相图的某温度下的水平截面图。请改正图中的错误之处，并附以简单说明。

背面有题