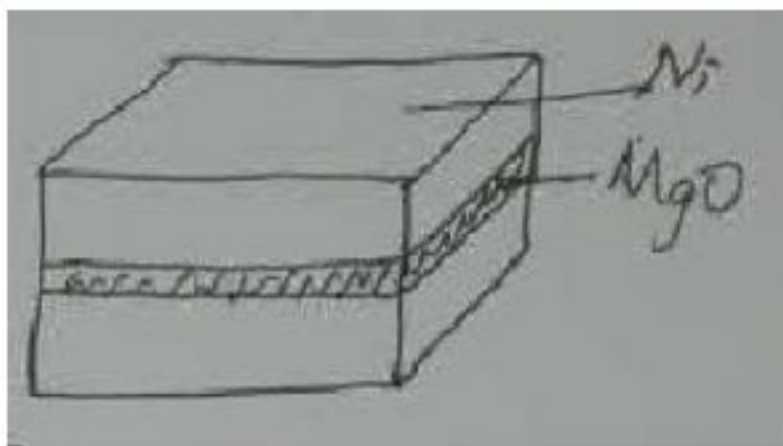


## 一、简答题 (10\*5)

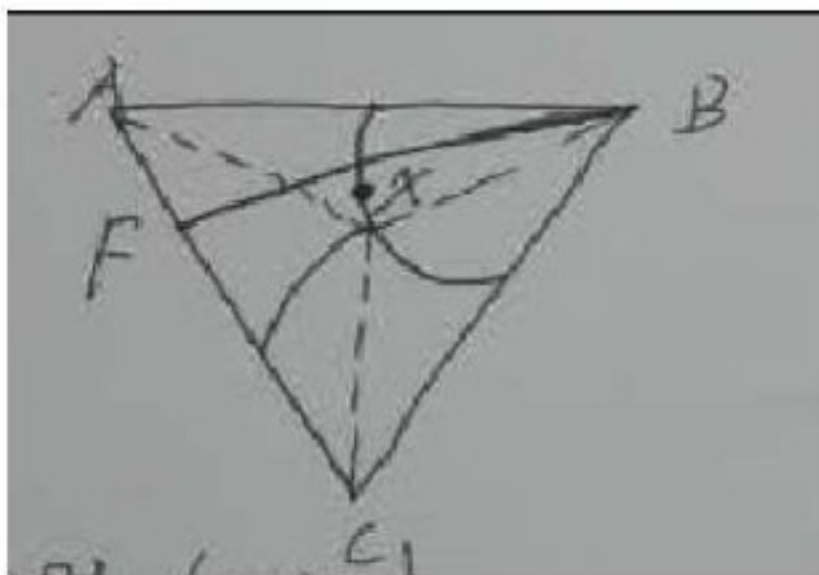
1. 从热力学角度分析一级相变和二级相变的特点。
2. 合金产生成分过冷条件是什么, 对金属结晶的形态有何影响。
3. 有柏氏柏氏矢量相同的大小两个环位错, 在相同的切应力总用下, 哪个更容易移动? 为什么?
4. 简述屈服和应变时效的机理。
5. 什么叫热变形? 热变形的软化机理主要是什么?

## 二、作图计算题 (15\*4)

1. 已知铜的晶格常数是  $0.3514\text{nm}$ , 求铜的最短单位位错的长度。
2. (题目很长, 写个主要) 在  $2\text{cm} \times 2\text{cm}$  的 Ni 和 Ta 两层金属中插入一层厚度为  $0.05\text{cm}$  的 MgO, 加热至  $1400$  摄氏度, Ni 进行扩散。已知 Ni 在 MgO 中的扩散系数  $9 \times 10^{-12} \text{cm}^2/\text{s}$ , Ni 的点阵常数为  $3.6 \times 10^{-8} \text{cm}$ , 求每秒通过 MgO 的 Ni 原子个数。(图描述: 类似汉堡包, 上边为两厘米厚 Ni 原子层, 中间为  $0.05\text{cm}$  厚 MgO 层, 下边为两厘米厚 Ta 层, 给定了镍的晶格常数与扩散系数)



3. 分析位错反应  $a/2[110] \rightarrow a/6[121] + a/6[21(-1)]$  能否进行? 若能, 请在晶胞中画出上述位错对应的柏氏矢量。
4. 已知三元简单共晶的投影图, 见附图, 请画出 BF 代表的垂直截面图及各区的相组成, 并画出 X 成分点的冷却曲线并标明各阶段反应。(合金位于 A, C 两相共晶线上, 垂直界面在底面投影由 C 指向 F, F 在 AB 边上, 位于 E1 左边)



### 三、综合分析题 (20\*2)

1. 请分析合金凝固的条件。

2. 碳在 $\alpha$ -Fe 中的最大含量为 0.02% (记不清了), 而在 $\gamma$ -Fe 中的最大含量却是 2.(~)% , 请分析碳含量相差两个数量级的原因? 为什么渗碳处理过程一般在 $\gamma$ 相区进行?