

常州大学

2020年硕士研究生入学考试初试试题 (A卷)

科目代码: 813 科目名称: 无机材料科学基础 满分: 150分

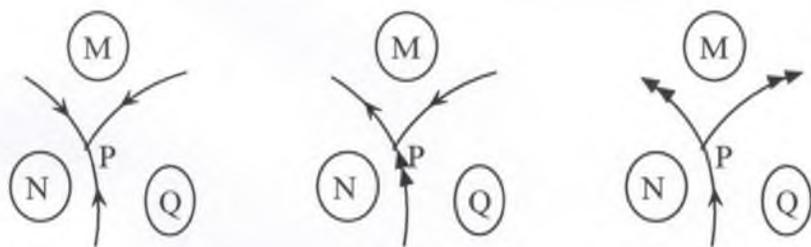
注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、名词解释 (共5小题, 每题3分, 共计15分)

- ①平移矢量 ②非化学计量缺陷 ③玻璃转变温度 T_g ④表面活性剂 ⑤核胚

二、简答题 (共6小题, 共计55分)

- 1、共价键结合的晶体为何延展性、导电性都很差? (5分)
- 2、举例说明同素异构转变与多型性转变的异同。(10分)
- 3、根据下图中3条界线的温度下降方向, 判断三元体系无变量点的性质, 写出无变量点的四相平衡反应式。

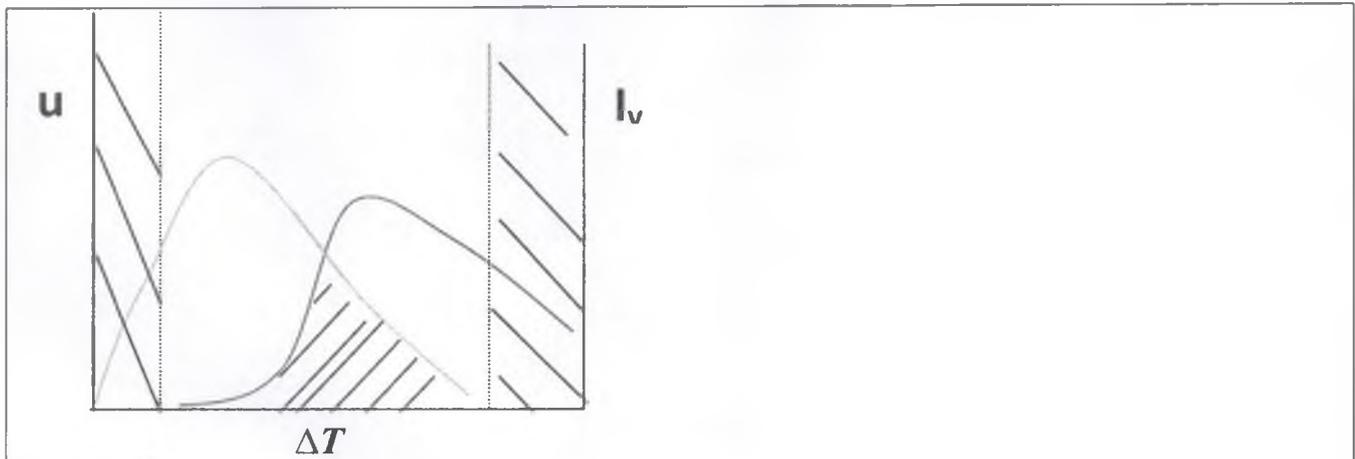


(10分)

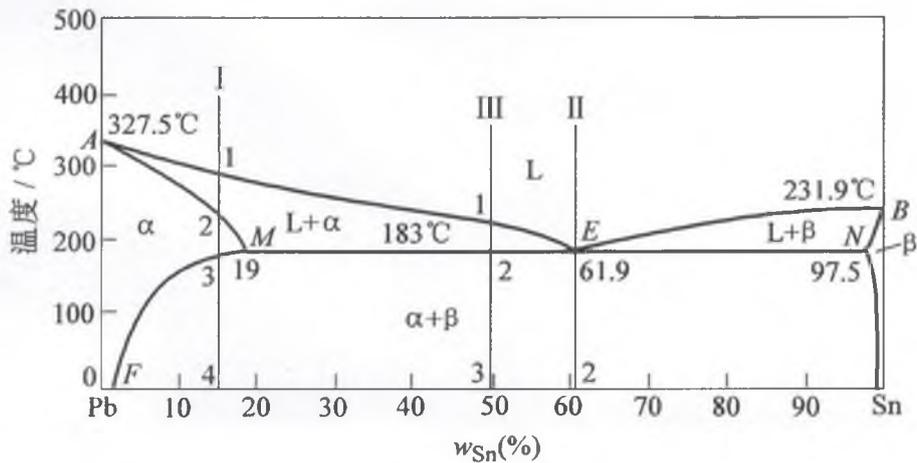
- 4、如何提高玻璃的强度和断裂韧性? (10分)
- 5、 Al_2O_3 中加入 3% Cr_2O_3 可在 $1860^\circ C$ 烧结, 而当加入 1-2% TiO_2 时只需在 $1600^\circ C$ 就能烧结致密化。试分析原因。(10分)
- 6、试从材料的组织结构对性能的影响角度出发, 分析比较金属材料、有机高分子材料、陶瓷材料力学性能的差异。(10分)

三、作图、计算、论述题 (共8小题, 每小题10分, 共计80分)

- 1、体心立方金属的一个晶胞有几个原子? 存在何种间隙? 间隙数目是多少? 体心立方原子的配位数是多少?
- 2、二维点阵共有几种? 试通过图示说明晶系类型和点阵类型。
- 3、 MgO 是 NaCl 型、FCC 点阵结构, 其密度为 $3.58g/cm^3$, 点阵常数为 $0.42nm$ 。试计算每个 MgO 单位晶胞内含有的肖特基缺陷的数量。(阿弗加德罗常数: $N_A=6.023 \times 10^{23}$; 原子量: O 15.9994, Mg 24.305)
- 4、能量愈高系统愈不稳定, 而表面能使得固体处于高能量状态。固体如何降低其过剩的表面能以达到热力学稳定状态?
- 5、下图是硅酸盐熔体析晶的成核速率、晶核生长速率与过冷度 ΔT 的关系曲线。试标出哪条曲线代表成核速率、哪条曲线代表晶核生长速率。为什么? 该体系容易形成晶体还是形成玻璃? 阐述理由。



6、根据以下相图回答问题：



- (1) MEN 是何种类型的水平线？写出反应式。
- (2) 210°C 时存在哪几相？其化学成分如何？
- (3) 写出 III 物质的平衡冷却过程，写出相变过程，画出冷却曲线。

7、扩散的微观机制有哪些？一般情况下，哪种机制扩散快一些？对于存在微观非平衡的凝固过程，可采取哪些措施以加速扩散使固溶体均匀化？

8、从材料制备工艺和影响烧结的因素出发，要制备高质量的钛酸钡电介质陶瓷，制备工艺中应采取什么措施？