

# 武汉理工大学 2002 年研究生入学考试试题

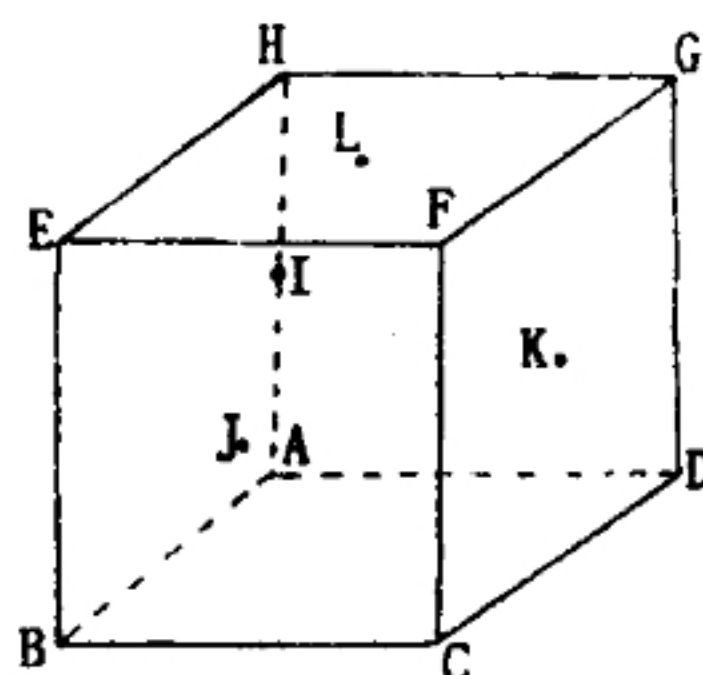
## 课程 材料科学基础

(共 2 页, 共八题, 答题时不必抄题, 标明题目序号; 相图不必重画, 直接做于试题上; 监考人员务请注意不要让考生重新画相图, 以免耽误时间)

### 第一部分 必做题

一、下图是立方晶胞示意图, 其中 I 位于 HA 的中点, J、K、L 分别是 BCFE、CDGF、EFGH 三个面的中心。(12 分)

1. 请你在图上标出或分别写出 BCFE、CDGF、EFGH、BCI、BDGE、ACG 六个晶面的晶面指数(密勒指数)。
2. 写出 AB、AC、AE、AF、AG、AJ、AK、AL 八个晶向的晶向指数。
3. 写出{111}晶面族的所有等价晶面。



第一题图

二、 $\text{Na}_2\text{O}$  晶体结构属萤石型结构。(15 分)

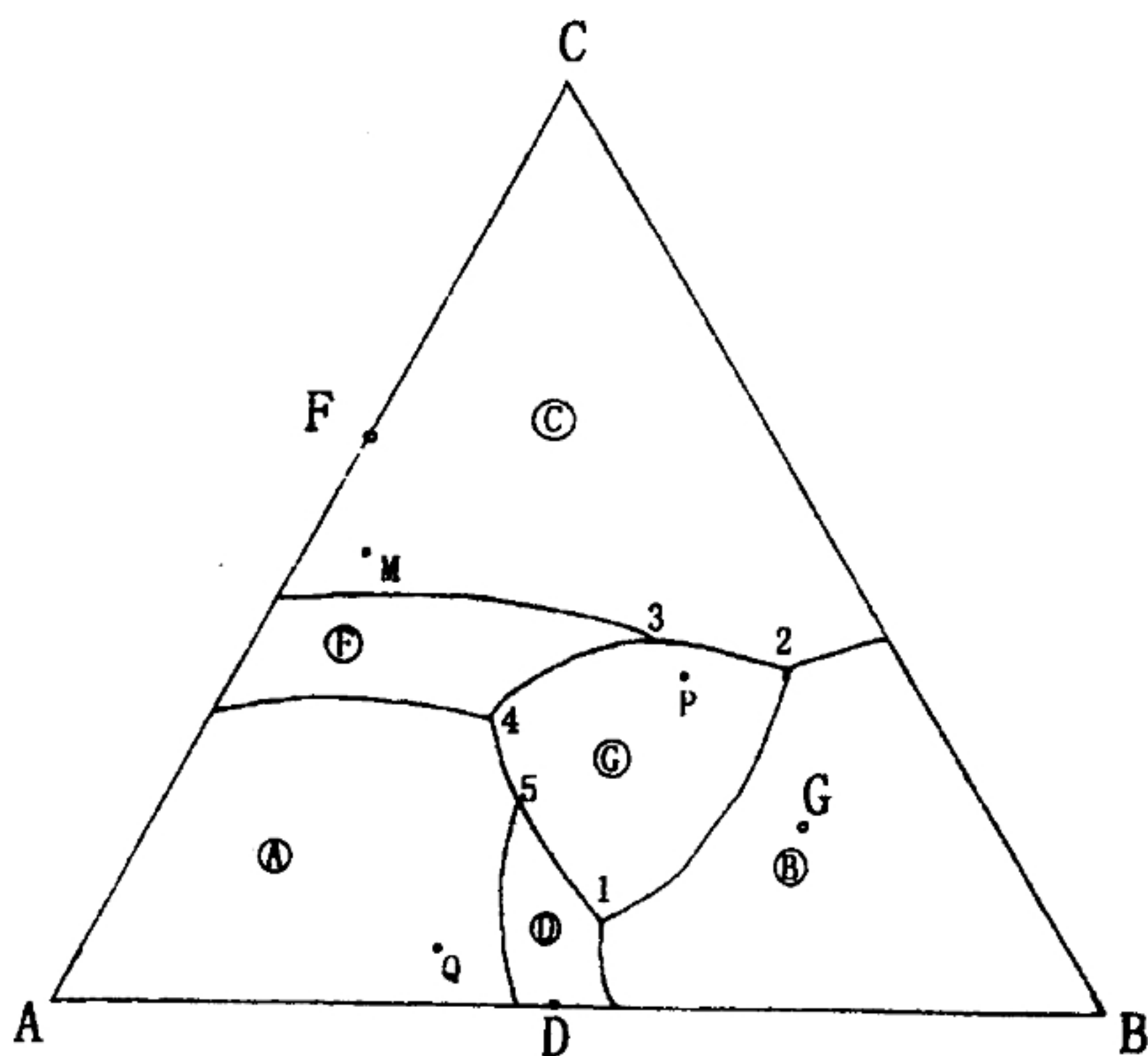
1. 试画出  $\text{Na}_2\text{O}$  的晶胞结构图。
2. 根据晶胞结构指出正负离子的配位数。
3. 该结构存在解理现象吗? 请说明理由。
4.  $\text{Na}_2\text{O}$  晶体在扩散温度范围进行扩散处理时, 结构中易出现何种机制的扩散? 为什么?
5. 在  $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$  系统玻璃中,  $\text{Na}_2\text{O}$  对该系统玻璃的电导率和化学稳定性有什么影响? 怎样抑制其不利影响?

三、(16 分)

1. 写出如下杂质进入基质晶体后可能出现的典型的缺陷反应方程式(即对应典型的置换型固溶体和间隙型固溶体的形成过程的方程式),
  - (1)  $\text{MgO}$  加入  $\text{Al}_2\text{O}_3$  中;
  - (2)  $\text{TiO}_2$  加入  $\text{Al}_2\text{O}_3$  中。
2. 据此总结书写组成缺陷反应方程式的规律性。
3. 烧结  $\text{Al}_2\text{O}_3$  陶瓷时经常加入  $\text{MgO}$  或  $\text{TiO}_2$  以降低烧结温度, 根据缺陷化学原理说明加入哪一种外加剂更能促进烧结。

四、下图是 ABC 三元系统相图, 其中有二个二元化合物 D、F 及一个三元化合物 G。根据此相图完成下列问题:(20 分)

1. 划分三角形，用箭头表示界限上温度下降方向（包括各个二元系统）。
  2. 写出 M 点配料的熔体平衡冷却析晶时固、液相组成的变化过程。
  3. 计算熔体 M 结晶结束时，各相的百分含量（以线段表示）。若液相组成刚到达该结晶结束点时，各相的百分含量又为若干（同样以线段表示）？
  4. 加热组成为 P、Q 的物料，在什么温度下开始出现液相，到什么温度时完全熔融？
- 五、叙述相变的总体分类方法；从热力学上分类，可以细分为哪几类？并举例说明。（12 分）
- 六、材料按其基本组成可分为几类？举例说明之。并阐述各类材料特有的性质。（10 分）



第四题图

## 第二部分 选做题

七、解释下列基本概念（四个中任选两个）。（5 分）

金属间化合物； 聚合物； 压电陶瓷； 结构陶瓷

八、下列两题任选一题（10 分）。

1. 试述金属材料强化的途径。
2. 试述脆性材料韧化的途径。