

大 连 理 工 大 学

第 1 页

二〇〇二 年硕士生入学考试 硅酸盐物理化学 试题

共 4 页

一、(20 分,每小题 2 分)选择每题正确答案用 \checkmark 标明,或将号码写在横线上。

1、依据等径球体的堆积原理得出,面心立方密堆的堆积系数 _____ 体心立方密堆的堆积系数。

- (1) 大于 (2) 小于 (3) 等于

2、晶体中没有方向性的化学键是_____。

- (1) 共价键 (2) 离子键 (3) 金属键

3、层状硅酸盐按硅氧层和铝氧层的多少,分成_____层状矿物结构。

- (1) 1:1 和 3:1 (2) 1:1 和 2:1 (3) 2:1 和 3:1

4、 β -2CaO \cdot SiO₂ 晶体向 CaO \cdot SiO₂ 的多晶转变是_____的。

- (1) 可逆性 (2) 不可逆性 (3) 不可能

5、二氧化硅晶体有_____种晶型之间的转变不属于位移型转变。

- (1) 三 (2) 四 (3) 五

6、Fe_{1-x}O 是由于存在_____而形成的非化学计量化合物。

- (1) 间隙负离子 (2) 负离子过剩 (3) 正离子过剩

7、如果增大周围氧气的分压 Zn_{1+x}O 的密度将_____。

- (1) 变小 (2) 增大 (3) 不变

8、通常分散在水中的粘土粒子是_____的。

- (1) 带正电 (2) 带负电 (3) 不带电

9、下例属于逆扩散过程的是_____。

- (1) 二次再结晶 (2) 晶界的内吸附 (3) 布朗运动

10、粘土泥浆的触变就是一种凝胶体与溶胶体之间的_____过程。

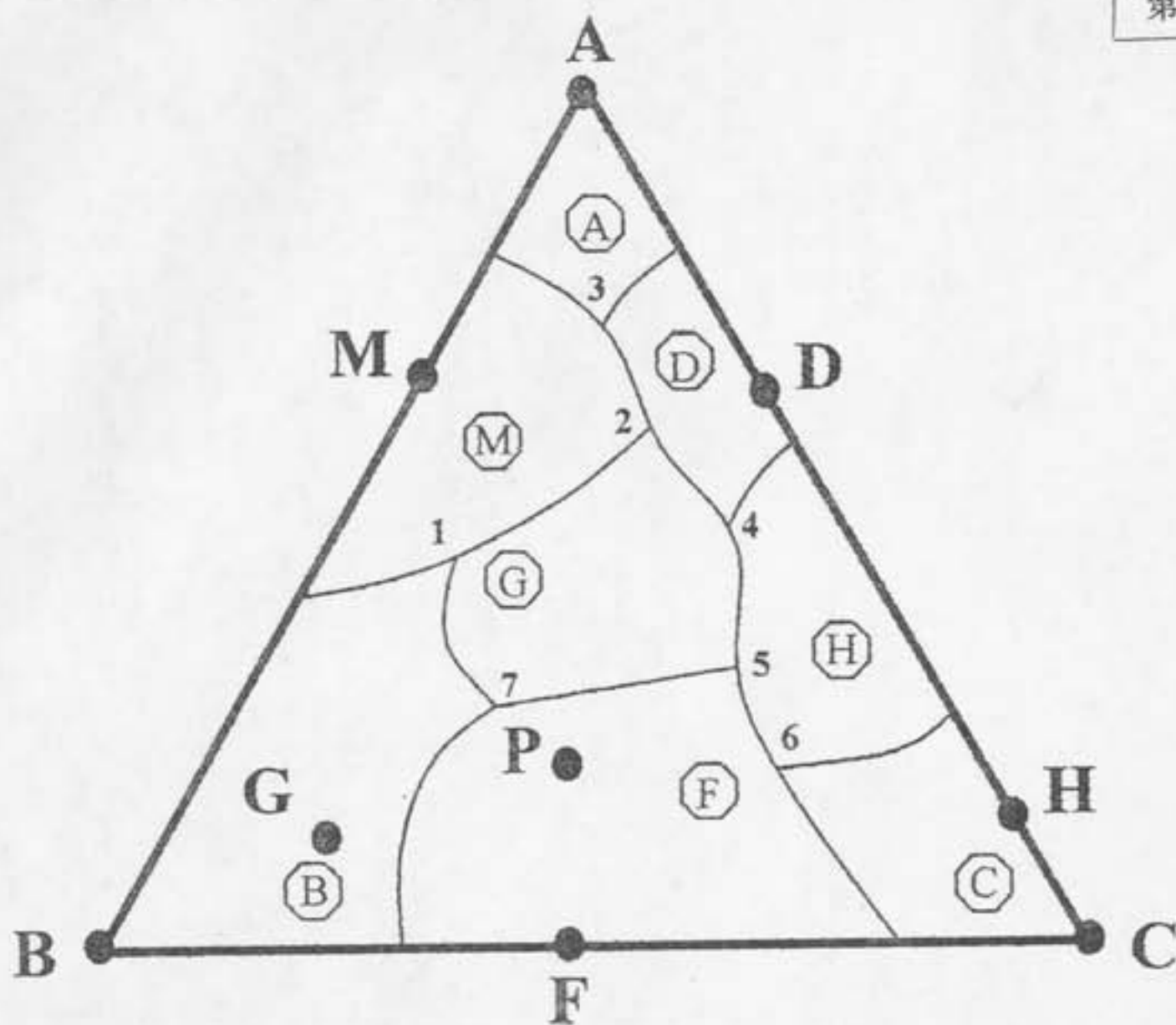
- (1) 相变 (2) 不可逆转化 (3) 可逆转化

二、(20 分, 每小题 2 分)判断下列说法是否正确, 在括号中用 \checkmark 标明正确答案, 用 \times 标明不正确的答案。

- 1、可逆性多晶转变的特点是多晶转变温度低于两种变体晶型的熔点。()
- 2、晶界是多晶体中由于晶粒取向相同而形成的。()
- 3、填隙型固溶体不可能是连续的固溶体。()
- 4、 MgO 可以生成填隙型固溶体。()
- 5、形成玻璃必须具有离子键或金属键向共价键过渡的混合键型。()
- 6、含有硼的玻璃出现的“硼反常”现象, 不可能是因硼由三配位变为四配位引起的。()
- 7、所讨论玻璃分相的不稳区和亚稳区之间, 自由焓 G 对组成浓度 C 的二阶导数 $\frac{\partial^2 G}{\partial C^2} = 0$ 。()
- 8、初次再结晶的推动力是表面能。()
- 9、液相烧结与固相烧结的推动力都是表面能。()
- 10、烧结与固相反应的过程中始终不能只有一相是固态。()

三、(30 分) 有一 $A B C$ 三元系统, 其中有四个二元化合物 $M (A_m B_n)$ 、 $D (A_k C_r)$ 、 $H (A_i C_j)$ 和 $F (B_y C_j)$, 及一个三元化合物 $G (A_p B_q C_r)$ 。下图是未完成的相图, 只确定了的各化合物的组成及对应的初晶相区, 分别以 \textcircled{A} 、 \textcircled{B} 、 \textcircled{C} 、 \textcircled{D} 、 \textcircled{H} 、 \textcircled{F} 、 \textcircled{G} 、 \textcircled{M} 表示, 请完成下列问题:

- 1、画出艾氏三角形;
- 2、给每条相区界线按温度下降方向标上箭头(转熔线用双箭头);
- 3、说明 1~7 各无变量点都是什么点?
- 4、写出相图中 P 组成点从高温熔体进行冷却的结晶过程(液相和固相)?
- 5、求从 P 组成点冷却, 刚到液相结束点时所析出的固相%? 及剩余液相%? 此时析出的晶相是何化合物?



四、(10 分)为什么用一般方法烧结 PZT 陶瓷是不透明的,而烧结 PLZT 陶瓷是透明的?

五、(10 分)叙述怎样使玻璃在制备的过程中容易产生分相;玻璃发生分相的原因是什么?

六、(10 分)啤酒工业中需要一种具有高空隙率性能的新材料,请你设想出对此种新材料的研究方案和工艺,具体说明研究方案的步骤,如所研究材料的系统、实验方法、工艺流程和所需的设备等,并展望新材料的性能及应用条件。