

# 常州大学

## 2018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，每小题3分，共计15分）

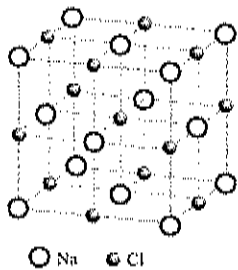
①位移型转变    ②单键能（单键强度）    ③胶体    ④不一致熔融化合物    ⑤连续反应

### 二、简答题（共6小题，共计55分）

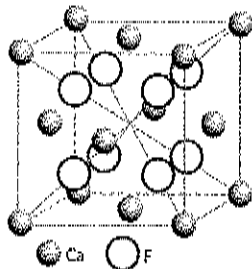
- 1、电导率与化学键密切相关。试述3大类材料电导率的特点，简述原因。（5分）
- 2、试述退火玻璃和淬火玻璃在结构和性能上的差异。（10分）
- 3、在  $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$  系统和  $\text{RO}-\text{SiO}_2$  系统中，随着  $\text{SiO}_2$  含量的增加，熔体的粘度将升高而表面张力则降低，试说明原因。（10分）
- 4、什么是介稳态？介稳态的出现有有利的一面，试举2-3例说明。（10分）
- 5、简述陶瓷材料相变的特点。（10分）
- 6、水热合成法是纳米材料制备中一种比较常用的方法，通过实例阐述水热合成法的过程和基本原理。（10分）

### 三、作图、计算、论述题（共8小题，每小题10分，共计80分）

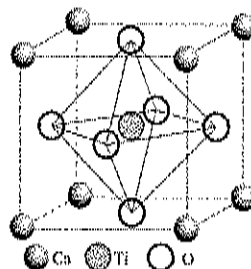
1、给出下列离子晶体的布拉菲点阵类型和晶胞中正、负离子的个数。（下图中晶胞参数均为  $a=b=c$ ， $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ ）



NaCl



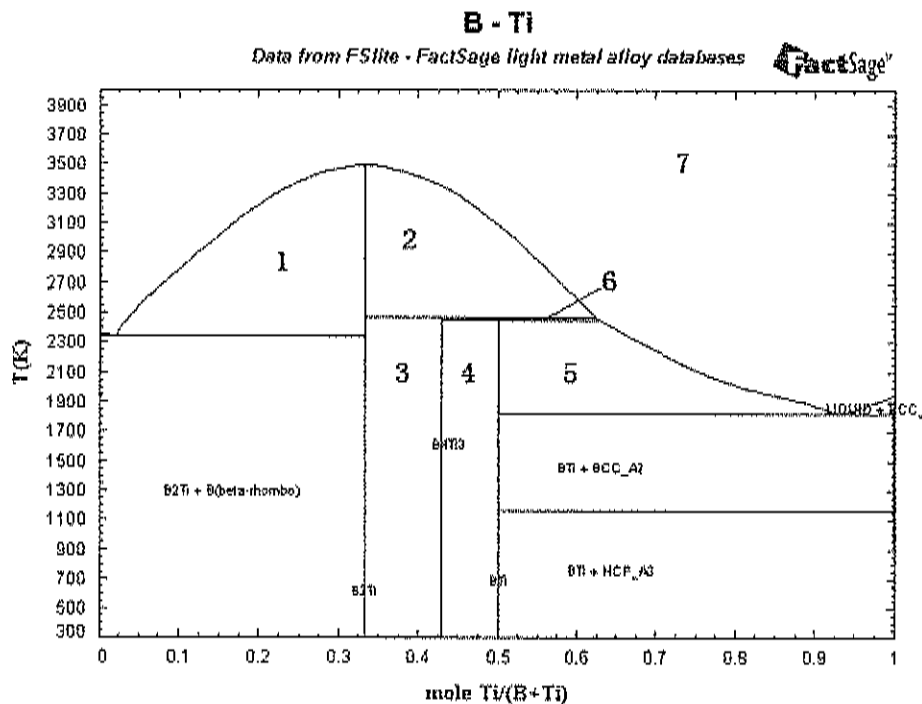
CaF<sub>2</sub>



CaTiO<sub>3</sub>

- 2、一个面心立方紧密堆积的金属晶体，其原子量为  $M$ ，密度是  $8.94\text{g/cm}^3$ 。试计算其晶格常数和原子间距。（阿弗加德罗常数： $N_A=6.023\times 10^{23}$ ）
- 3、非化学计量氧化物  $\text{TiO}_{2-x}$  的制备强烈依赖于氧分压和温度。（a）试写出其缺陷化学反应式。（b）求缺陷浓度表达式。
- 4、什么是非晶态材料？试述其结构和性能的特点。举2-3例说明如何制备非晶态材料。

- 5、一般来说，同一种物质，其固体的表面能要比液体的表面能大，试说明原因。
- 6、硼化钛材料具有很高的熔点和强度，且密度较小，在航天航空领域有很高的应用价值。下图为B-Ti体系相图，请标出1到7各相区的组成。根据相律计算各相区的自由度。写出二元无变量点发生的相转变。



- 7、试讨论从室温到熔融温度范围内， $MgCl_2$  掺杂 (0.1mol%) 对 NaCl 单晶中所有离子 ( $Na^+$ 、 $Cl^-$ ) 扩散能力的影响。(结合缺陷化学反应式说明)
- 8、下图给出一些纳米材料的形貌结构等表征的结果，请指出各数据分别是何种材料测试方法得到的结果？从这些数据中可以得到什么结论？详加分析。

