

# 武汉大学

## 二〇〇九年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码： 806 无机材料物理化学

适用专业： 无机非金属材料

说明：1. 可使用的常用工具：计算器、铅笔、三角尺、橡皮；

2. 答题内容 **除第八题外** 其余均写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。考完后试题随答题纸交回；

3. 考试时间 **3** 小时，总分值 **150** 分。

### 一、选择题（20分）

- 石英  $\text{SiO}_2$  属于（ ）结构。  
 (A) 组群状 (B) 链状  
 (C) 层状 (D) 架状
- 根据产生缺陷的原因分类，下列哪种缺陷不属于此类分类方法范畴（ ）。  
 (A) 复合缺陷 (B) 热缺陷  
 (C) 杂质缺陷 (D) 非化学计量化合物缺陷
- 在反尖晶石  $\text{MgFe}_2\text{O}_4$  晶体中， $\text{O}^{2-}$  作面心立方紧密堆积， $\text{Mg}^{2+}$  填入了（ ）。  
 (A)  $\frac{1}{8}$  的八面体空隙 (B)  $\frac{1}{2}$  的八面体空隙  
 (C)  $\frac{1}{2}$  的四面体空隙 (D)  $\frac{1}{8}$  的四面体空隙
- 切线规则是用来判断相图（ ）。  
 (A) 界线的性质 (B) 界线温度走向  
 (C) 化合物性质 (D) 无变量点的性质
- 固-固-液相平衡时的夹角称为（ ）。  
 (A) 热腐蚀角 (B) 槽角  
 (C) 二面角 (D) 对称角
- 下列哪个元素在体心立方铁中的扩散激活能最低（ ）。  
 (A) 碳 (B) 氮  
 (C) 氧 (D) 氢
- 菲克第二定律的正确表达式是（ ）。  
 (A)  $\bar{J} = -D(i \frac{\partial c}{\partial x} + j \frac{\partial c}{\partial y} + k \frac{\partial c}{\partial z})$  (B)  $\frac{\partial c}{\partial t} = D(\frac{\partial^2 c}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial c}{\partial r})$   
 (C)  $D = 1/6 f r^2$  (D)  $D = D_0 \exp(-Q/RT)$

姓名：\_\_\_\_\_ 准考证号：\_\_\_\_\_ 专业：\_\_\_\_\_ 报考学科：\_\_\_\_\_

题  
写  
要  
不  
内  
线  
封  
密

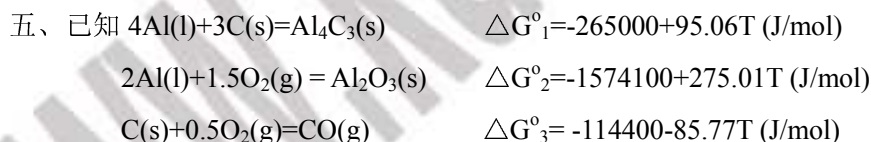
8. 相对密度是指 ( )。
- (A) 按晶体结构计算出来的密度 (B) 实际测得的密度  
(C) 实际测得的密度与按晶体结构计算出来的密度之比 (D) 体积密度
9. 晶格扩散是指 ( )。
- (A) 杂质在晶格中的扩散 (B) 质点在表面的扩散  
(C) 质点在界面的扩散 (D) 质点在晶格内的的扩散
10. 粘土颗粒吸附着完全定向的水分子层和水化阳离子称为 ( )。
- (A) 自由水 (B) 牢固结合水  
(C) 疏松结合水 (D) 结合水

二、名词解释 (30 分)

1. 弗伦克尔缺陷与肖特基缺陷
2. 热压烧结
3. 稳定扩散与不稳定扩散
4. 液相独立析晶
5. 网络形成体与网络变性体

三、玻璃的组成是 13wt%Na<sub>2</sub>O, 13wt%CaO, 74wt%SiO<sub>2</sub>, 计算桥氧分数。(15 分)

四、简述 SiO<sub>2</sub> 的多晶转变现象, 说明为什么在生产硅砖时经常加入少量石灰乳和/或铁磷以促使 SiO<sub>2</sub> 以介稳状态存在? (20 分)



试问在 2100℃ 电熔温度下, 能否用碳电极来生产电熔刚玉? (15 分)

六、影响烧结的因素有哪些? 最容易控制的因素是哪几个? (10 分)

七、试推导扩散系数的一般热力学关系式:  $D_i = B_i RT \left(1 + \frac{\partial \ln \gamma_i}{\partial \ln N_i}\right)$ , 并说明其物理意义。(10 分)

八、如图所示相图: (30 分)

- (1) 判断化合物 S 的性质;
- (2) 在图中用箭头标出各界线的温度走向;

- (3) 说明无变量点  $E_1$ 、 $E_2$  和  $R$  的性质并写出各点的相平衡关系式；
- (4) 划分分三角形；
- (5) 试分析在点  $R$  可能出现的析晶情况，并注明其在相图中所处的区域。

