

2. 随着硅酸盐熔体中碱金属氧化物含量减少, 硅酸盐熔体的粘度将下降。(X)

3. 在一张三元系统相图中, 有三个低共熔点, 六个转熔点, 根据三角形规则, 在该系统中最多可划分出 10 个付三角形。(X)

重心规则

4. 扩散的推动力是扩散体系的化学位梯度, 菲克第一定律适用于描述扩散质点浓度分布不随时间变化的稳定扩散问题。(✓)

五. 真空中固态 Al_2O_3 的表面张力约为 0.9J/m^2 , 液态铁的表面张力为 1.72J/m^2 , 同样条件下, 界面张力(液态铁—氧化铝)约为 2.3J/m^2 , 问接触角有多大? 液态铁能否润湿氧化铝? 可采用什么办法改善它们之间的润湿性? (10 分)

六. Zn^{2+} 在 ZnS 中扩散时, 563°C 时的扩散系数为 $3 \times 10^{-4}\text{cm}^2/\text{s}$, 450°C 时的扩散系数为 $1.0 \times 10^{-4}\text{cm}^2/\text{s}$, 求:

1. 扩散的活化能和 D_0 : (8 分)

2. 750°C 时的扩散系数。(7 分)

七. 试述影响固相反应的因素有哪些? 影响烧结的因素有哪些? (20 分)

八. 如果液态中形成一个边长为 a 的立方体晶核, 其自由能变化 ΔG 将写成什么形式? 求出此时晶核的临界立方体边长 a_c 和临界核化自由能 ΔG_c 。(10 分)

九. 图 2 (见第 3 页) 是 A-B-C 三元系统相图, 根据相图回答下列问题:

1. 在图上划分副三角形, 用箭头表示各条界线上温度下降方向及界线的性质。(6 分)

2. 判断化合物 D、M 的性质。(4 分)

3. 写出各三元无变量点的性质及其对应的平衡关系式。(6 分)

4. 写出组成点 G、H 在完全平衡条件下的冷却结晶过程。(14 分)

西安建筑科技大学

42

2007 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案书写在本试题纸上无效, 考试结束后本试题纸须附在答题纸内交回) 共 4

考试科目: (426) 硅酸盐物理化学

适用专业: 材料学、环境材料

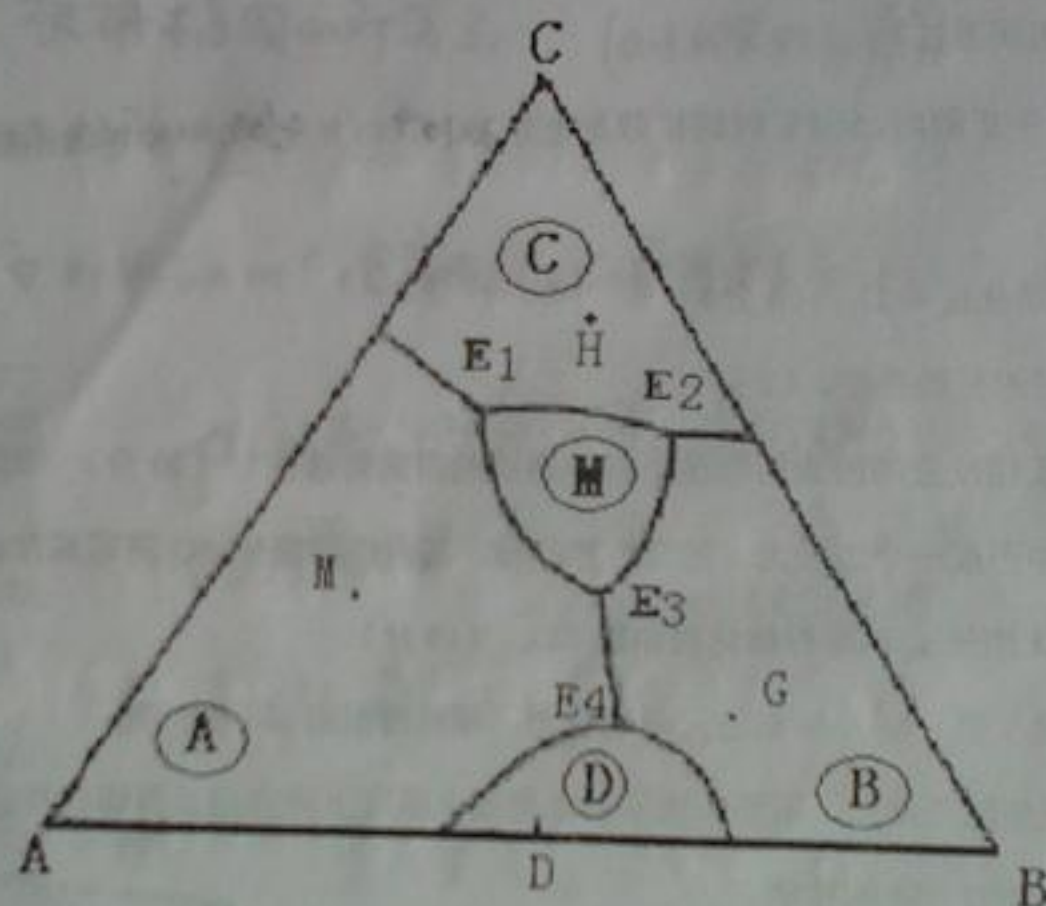
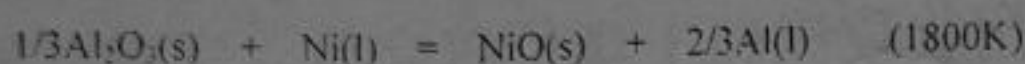


图2 A-B-C三元系统相图

十、设高温(1800K)镍熔体与玉刚之间存在如下反应:



由《实用无机物热力学数据手册》得有关物质的热力学数据如下:

	Ni(l)	Al ₂ O ₃ (s)	NiO(s)	Al(l)
$\Delta H_{298}^\circ (\text{KJ/mol})$	0	-1674.8	-240.8	0
$\varphi_{1800}^\circ (\text{J/mol}\cdot\text{K})$	58.6	53.6	90.1	61.05

通过热力学分析计算, 试问在 1800K 时, 能否用刚玉坩埚作为熔制纯金属镍熔体的容器。(10分)

解:

$$\Delta G_{1800}^\circ = (-240.8 + \frac{1}{3} \times 1674.8) - 1800 \times 10^{-3} \left(\frac{2}{3} \times 61.05 + 90.1 - \frac{1}{3} \times 58.6 \right) = 219.7 \text{ KJ/mol}$$

考虑实际熔体中, $X_{\text{Al}} + X_{\text{Ni}} = 1$
 并有 $X_{\text{Ni}} = 1$

$$\Delta G_{1800} = \Delta G^\circ + RT \ln \frac{a_{\text{Al}}}{a_{\text{Ni}}}$$

$$= 219.7 + \frac{2}{3} \times 8.314 \times 1800 \ln X_{\text{Al}}$$

当铝与镍平衡并处于镍熔体中, 达到平衡时, $\Delta G_{1800} = 0$

$$0 = 219.7 + \frac{2}{3} \times 8.314 \times 10^{-3} \times 1800 \ln X_{\text{Al}}$$

$$(X_{\text{Al}})_{\text{max}} = 2.732 \times 10^{-10}$$

由此可知, 不能用刚玉坩埚作熔制镍的容器。