

武汉理工材料科学基础 2007 年考研真题参考答案

一、同质多晶：化学组成相同的物质，在不同的热力学条件下形成结构不同晶体的现象。

重建型转变：不能通过简单的原子位移来实现，转变前后结构差异大，必须破坏原子间的键形成新键的结构转变。

热释电效应：在某些绝缘物质中，由于温度的变化引起极化状态改变的现象称为热释电效应。

位错攀移：在热缺陷或外力作用下，位错线沿垂直于滑移面方向上的运动，结果导致晶体中空位或间隙质点的增殖或减少。

大角度晶界：相邻晶粒的取向差 $\theta > \theta_0 (10^\circ \leq \theta_0 \leq 15^\circ)$ 时，称为大角度晶界。

网络形成体：单链强度大于 335Kg/mol，能单独形成玻璃的氧化物。

表面化学力：

凝聚系统：没有气相或虽有气相但其影响可以忽略不计的系统。

稳定扩散：空间任意一点的浓度不随时空变化，扩散通量不随位置变化的扩散。

非扩散型相变：相变过程中不存在原子（离子）扩散，或虽存在扩散但不是相变所必需的或不是主要过程的相变。

晶粒长大：在烧结中、后期细小晶粒逐渐长大，是晶界移动的结果，其结果是平均晶粒尺寸增加。

广义材料腐蚀：材料由于环境作用而引起的变质和破坏过程。

蠕变：固体材料在保持应力不变的条件下，应变随时间延长而增加的现象。

铁弹效应：外电场作用下电畴取向一致，电场消失后仍然保持着净极化的现象。

二、1，A 块主要反映 Mg^{2+} 离子配位 $[MgO_4]$

B 块主要反映 Al^{3+} 离子配位 $[AlO_6]$

2， $CNO_2=4$ ， $[OMgAl_3]$ 静电强度 $= \frac{2}{4} \times 1 + \frac{3}{6} \times 3 = 2 = O^{2-}$ 的电价数。

3

4， Mg^{2+} 离子占据四面体空隙的 $1/8$ ， Al^{3+} 占据八面体空隙的 $1/2$

5，正尖晶面

三、1，层状结构， $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$

2， Na_2O 能降低熔体粘度，因为 Na^+ 半径大，电荷少，与 O^{2-} 的作用力较小，提供了系统中的自由氧，降低了 Si/O 比，导致原来的硅氧负离子团解聚为较简单的结构单元，因而降低了粘滞活化能，粘度变小。

3，同一种物质，其液体固体表面结构不同，液体分子可以自由移动，总是通过形成球形表面来降低其表面能，固体则不能，固体质点不能自由移动，只能通过表面质点的极化、变形、重排来降低体统表面能，固体表面处于高能量状态（由于表面力的存在）。

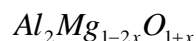
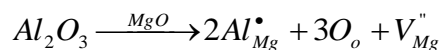
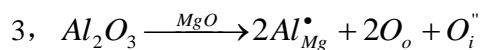
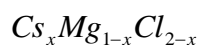
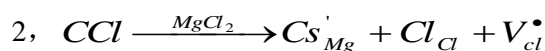
四、1， $O \rightarrow V_o^{\bullet\bullet} + V_{ca}^{\bullet}$

$$\text{晶胞体积 } V = (0.481 \times 10^{-7} \text{ cm})^3 = 1.113 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$$

$$m = \rho a^3 = 3.2 \times 1.113 \times 10^{-22} = 3.56 \times 10^{-22} \text{ g}$$

$$\text{分子数为: } \frac{m}{16 + 40} * 6.02 \times 10^{23} = 3.83$$

缺陷数：4-3.83=0.17



五、

六、临界胚体半径 $r^* = -\frac{2r}{\Delta G_v}$ 且 $\Delta G_v = \Delta H \frac{\Delta T}{T_m}$ 得

$$r^* = -\frac{2rT_m}{\Delta H \Delta T} = \frac{2 \times 1.77 \times 10^{-5} T_m}{1628 \times 0.3 * T_m} = 1.25 \times 10^{-8} cm$$

$$n = \frac{\frac{4}{3}\pi r^{*3}}{a^3} \times 4 = \frac{\frac{4}{3} \times 3.14 \times (7.25 \times 10^{-8})^3}{(3.615 \times 10^{-7})^3} \times 4 = 135 \text{ (个)}$$

七、初次再结晶推动力：基质塑性变形所增加的能量。

晶粒长大：晶界过剩的自由能。

二次再结晶：晶界过剩界面能。

八、杨德方程 $[1 - (1 - G)^{\frac{1}{3}}]^2 = K_1 t$

$$\text{金思特格林方程 } [1 - \frac{2}{3}G]^{\frac{2}{3}} = K_2 t$$

t=1 时, G=0.2 得出 k₁

3, 杨德方程假设反应过程扩散截面不变, 而金思特格林方程考虑了扩散截面的变化, 随着反应的进行, 反应物体积减小。扩散截面积变小, 反应所需时间比杨德方程计算的结果要短。

九、P₃₂₈

1, NC₃C₆, 不一致熔融三元化合物

NCS₅, 不一致熔融三元化合物

N₃S₂, 不一致熔融二元化合物

N_S, 一致熔融二元化合物

3.Q: 双升点 (单转熔点) $L + \beta + CS \Leftrightarrow S + NC_3S_6$

P 多晶转变点 $\alpha - \xleftrightarrow{L+NC_3S_6}$

H 双降点 (双转熔点) $L + NC_3S_6 + SiO_2 \Leftrightarrow S + NCS_5$