

2011 年上海交通大学 827 材料科学基础试题真题（回忆版）

选择题有 30 道题，每题 3 分。都是基础题，需要对教材比较熟。

NaCl 和金刚石的晶体结构为

a 面心 b 体心 c 正交

spinodel 分解时，浓度较高区域的化学势

a 较高 b 较低 c 不确定

面心立方结构晶体(100)面上原子的配位数是

a12 b8 c4

晶体结构中旋转对称轴不包含几次对阵轴

a4 b5 c6

晶带定律适用的晶系类型是

a 正交 b 立方 c 六方

金属单质的表面能和晶界能相比

a 大 b 小 c 不确定

由二氧化钛制备三氧化二钛易出现

a 间隙钛离子 b 钛离子空位 c 氧离子空位

玻璃生产工序中的退火的目的是

a 增加透光度 b 消除内应力 c 改变折射率

双交滑移和 F-R 源，更有效的增殖机制为

a 前者 b 后者 c 不确定

热力学平衡状态下的金属单晶中

a 空位比间隙原子多 b c

下列具有更高自由能的是

a 晶体 b 准晶 c 非晶

合金中的第二相粒子对晶粒长大的影响是

a 和二相粒子半径成正比，和体积数成反比 b c

此外，选择题还涉及冷变形金属回复阶段的主要变化，不能攀移的位错类型，非等量扩散中空位的移动方向，屈服现象的两种理论，离异共晶的问题，包晶时组元的扩散路径，多晶体变形需要的独立的滑移系个数，皮革态介于哪两个力学状态之间，非晶的形成难易与玻璃化温度和平衡凝固温度之比的关系，薄膜生长类型的区分，三元共晶相图垂直截面图的用途等。

大题共 6 题，前三题分别为 8 分、14 分、8 分，后三题各 10 分。

第一题

(1) 画出立方晶胞中的 $(1, 1, -1)$ 晶面和 $[2, 2, 3]$ 晶向；

(2) 画出六方晶胞中的 $(1, 1, -2, 3)$ 晶面和 $[-1, -1, 2, 3]$ 晶向。

第二题

(1) 面心立方晶体 (111) 面上单位位错 $a/2[-1, 1, 0]$ 分解为 2 个不全位错，下列哪一个正确，并说明理由

1) $a/2[-1, 1, 0] \rightarrow a/6[-1, 2, -1] + a/6[-2, 1, 1]$

2) $a/2[-1, 1, 0] \rightarrow a/6[-1, 2, 1] + a/6[-2, 1, -1]$

(2) 从能量角度说明其可行。

(3) 证明面心立方拓展位错的宽度公式。(要求严格证明) 题目给出了刃、螺型位错应力场公式。

第三题

求再结晶时间，最简单的那种，利用 $t_2/t_1 = \exp -Q/R (1/T_1 - 1/T_2)$ 。

第四题

用菲克第一定律求扩散量的一个题。涉及用跃迁频率算扩散系数。

第五题

二元共晶相图题，画出过共晶的室温组织示意图；求正常凝固和平衡凝固共晶组织的相对量。

第六题

说明热塑性塑料和热固性塑料的区别。