

2025 年材科基期中试题回忆版

编者：潘叙润

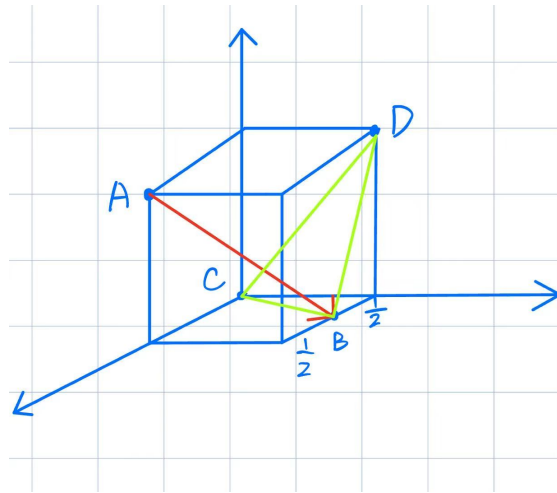
2025 年 4 月 16 日

致谢

本次试题由郭子安、梓童、潘叙润、贺竞晨、丁楚轩、银子依、姜志伟、李秋实、王一帆、张艺凡、黄佳航、曹书赫等同学在考试结束离开考场后共同回忆整理而来，全程不存在任何作弊行为。在此，特别向这些同学致以诚挚的感谢。

选择题

1. 下列关于原子间的键合叙述正确的是：
 - (A) 电负性相差比较小的两种元素易形成离子化合物
 - (B) 电子共有化使金属具有良好的延展性
 - (C) 范德华力键能远大于共价键
 - (D) 金属键有方向性和无饱和性
2. 求 BCD 的晶面指数，AB 的晶向
 - (A) 晶面指数为 $(1, \bar{2}, 2)$ ，晶向为 $[\bar{2}, 1, \bar{1}]$
 - (B) 晶面指数为 $(1, \bar{2}, \bar{2})$ ，晶向为 $[\bar{1}, 2, \bar{2}]$
 - (C) 晶面指数为 $(2, \bar{1}, 1)$ ，晶向为 $[1, \bar{2}, 2]$
 - (D) 晶面指数为 $(2, \bar{1}, 1)$ ，晶向为 $[\bar{1}, 2, \bar{2}]$



3. FCC 和 BCC 的四面体间隙的数目

- (A) 12 8
- (B) 6 12
- (C) 8 12
- (D) 12 6

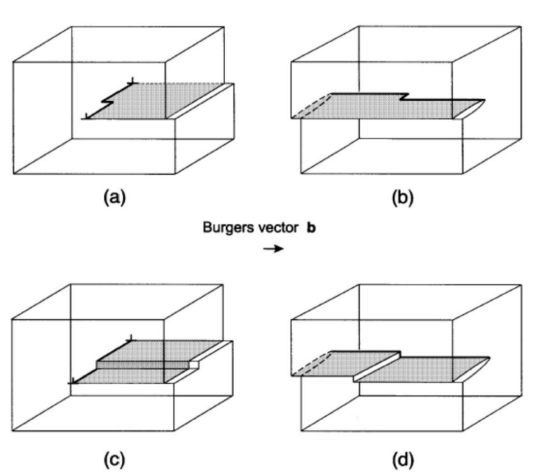
4. 错误的是

- (A) 正离子配位数取决于正负离子的半径比
- (B) 共用棱的结构最稳定
- (C) 正负离子的结合方式最大程度一致
- (D) 配位数尽可能大才稳定，半径比越大越稳定

5. 下列关于影响固溶体的固溶度的因素正确的是

- (A) 组元间电负性差越大，固溶度越大
- (B) 组元间原子半径相差越大，固溶度越大
- (C) 间隙固溶体可以是无限互溶固溶体
- (D) 同晶体的结构元素互溶的固溶度往往大于不同结构元素的互溶

6. 以下交割是刃型扭折的是



简答题

7、名词解释：空间点阵、相、晶界、位错攀移（四选二）

8、固溶体的分类及其结构特点，并简要说明固溶体和化合物的区别

9、证四方晶系中没有底心四方，画图证明

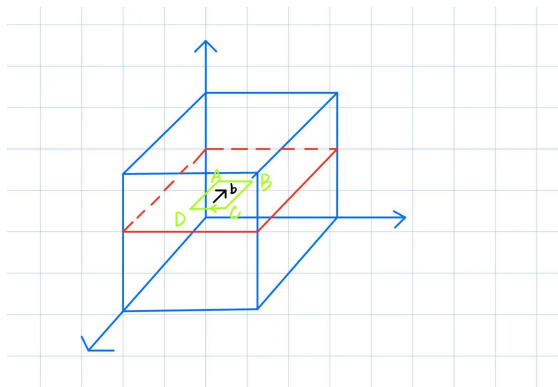
10、画出四种相界图中的至少三种，并标注是什么相界

11、Fe 有 FCC 和 BCC 的两种晶体结构

- (1) Fe 从 FCC 变到 BCC 体积膨胀多少，设 Fe 原子是刚性小球，且直径不变。
- (2) FCC 和 BCC 的四面体间隙和八面体间隙的大小，计算得出。
- (3) γ -Fe 中 C 占据什么间隙，如果占满原子利用率多少，为什么 C 在 BCC 中的固溶度比 FCC 中小。

12、如下图所示，单晶体中的滑移面有一矩形错环 ABCD，其各段分别平行于 x 轴或 y 轴，其伯氏矢量平行于 x 轴

- (1) 写出各位错段的位错类型（需要写明刃型位错的正负和螺型位错的具体类型）。
- (2) 写出 AD 段与 BC 段单位长度位错线间的相互作用力大小及方向。
- (3) 写出 AB 段与 DC 段单位长度位错线间的相互作用力大小及方向。



注：刃型位错的应力场分量如下：

$$\sigma_{xx} = -D \frac{y(3x^2 + y^2)}{(x^2 + y^2)^2} \quad (1)$$

$$\sigma_{yy} = D \frac{y(x^2 - y^2)}{(x^2 + y^2)^2} \quad (2)$$

$$\sigma_{zz} = \nu(\sigma_{xx} + \sigma_{yy}) \quad (3)$$

$$\tau_{xy} = \tau_{yx} = D \frac{x(x^2 - y^2)}{(x^2 + y^2)^2} \quad (4)$$

$$\tau_{xz} = \tau_{yz} = 0 \quad (5)$$

$$D = \frac{Gb}{2\pi(1 - \nu)} \quad (6)$$

$$(7)$$