

名词解释：弹性模量和断裂韧性；电导率和热导率；介电损耗与介电常数；载流子与迁移率；布氏硬度、洛氏硬度与维氏硬度。

离子晶体的电导率随温度如何变化？其电导机制是什么？半导体的电导率随温度如何变化？

简述绝缘体、半导体和金属的能带理论，半导体的光电导现象是如何产生的？

分别写出理论断裂强度、格列菲斯 (Griffith) 和 Griffith-Orowan-Irwin 公式并写出个物理量的物理意义。

从晶体结构讨论陶瓷材料与金属材料的弹性形变和塑性形变的差异。

根据材料磁化率，可把材料的磁性大致分成哪五类？我们最常用的磁性材料为其中的哪两类？

$\epsilon_r$  是电介质材料的一个十分重要的性能指标，其物理意义是什么？介电常数与哪些极化作用有关？

造成半导体的光导现象的原因是什么？光导现象有哪些应用。举出例说明何为 n 型和 p 型半导体？

材料的应力-应变曲线有哪几种？简要说明其特征。

(5) 闪锌矿相 ZnS 中硫离子为面心立方堆积，Zn 离子位于四面体间隙。已知离子半径数据为  $r_{Zn^{2+}}=0.06nm$ ,  $r_{S^{2-}}=0.174nm$ , 计算 ZnS 的密度。

(6) 钙钛矿相的通式是  $ABO_3$ ，A 和 B 分别代表哪些元素？钙钛矿相  $CaTiO_3$  中 Ca、Ti 和 O 的位数分别是多少？画出  $CaTiO_3$  晶体的单位晶胞结构示意图。

(7) 硅酸盐是含氧矿物中品种最多的一类矿物，根据  $[SiO_4]$  硅氧四面体与相邻四面体共顶情况，其在空间排列可分成哪五个亚类？

(8) 从显微结构的角度看，陶瓷主要是有哪几个部分构成的？陶器、炆器和陶器具有不同的外观特征，其显微结构的主要差别是什么？将其弹性模量和热导率进行排序。

(9) 什么是玻璃的“晶子学说”和“无规网络学说”？

(10) 碳材料有多种结构形式，说出几种常见的碳材料，并讨论至少三种材料的结构与性能。