

电子科技大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：402 介电材料与磁性材料

所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效

一、 填空题 (23 分)

- 1、按照磁体磁化时磁化率的大小和符号，可以将物质的磁性分为：抗磁性、____、____、____、和____。
- 2、绝大多数铁氧体其导电特性属于____类型，其电阻率随温度的升高按指数规律下降。
- 3、合金的基本相结构的基本特点可分为固溶体和____。
- 4、铁氧体的居里温度取决于____的强弱。一般说来，居里温度较____的铁氧体，在室温下 M_s 的温度稳定性较好。
- 5、在尖晶石铁氧体单位晶胞中，金属离子由于半径较小，故镶嵌在密堆的氧离子间隙中，形成两类间隙位置。一类是间隙较大的八面体位置，简称____位置；另一类为间隙较小四面体位置，简称____位置。
- 6、晶体中常见的点缺陷有：____、____、____、____；常见的电子缺陷有：____、____。
- 7、影响溶质原子在溶剂中的溶解度的因素有：____、____、____、____、____。
- 8、金属的热传导机理是由____来实现热的传导的；陶瓷材料的热传导是通过____来实现热的传导的。

二、 名词解释 (40 分)

- 1、磁导率比温度系数；2、磁性织构；3、铁磁共振线宽；4、固态相变；5、自发极化；6、电畴；7、铁电老化；8、压电效应。

三、 问答题 (69 分)

- 1、比较 3d 过渡族元素铁、镍、钴的磁特性和晶体结构。(6 分)
- 2、请画出铁氧体材料三种不同类型的 M_s -T 曲线？(6 分)
- 3、请指出下列材料中，哪些是永磁材料，哪些是软磁材料？(5 分)
 - (1)变压器磁芯中所用的硅钢片；(2)NiZn 铁氧体；(3)MnZn 铁氧体；(4)SmCo₅；(5)BaFe₁₂O₁₉；(6)坡莫合金；(7)纯度为 99.999%的铁；(8)AlNiCo；(9)Nd-Fe-B；

(10) 2:17 型 R-Co 磁性材料;

- 4、简述金属软磁材料磁化机制, 同时说明提高其起始磁导率的方法和措施。(10分)
- 5、分别阐述氧化物法和溶胶凝胶法制备铁氧体材料的工艺流程; 同时说明这两种方法制备铁氧体材料的优缺点。(8分)
- 6、高导热晶体材料应具有哪些结构特点? 常见的高导热基片材料有哪些?(5分)
- 7、钛酸钡为何适宜与用来制作低频陶瓷电容器?(4分)
- 8、工厂在进行钛酸钡为主晶相的瓷料生产过程中, 如何避免 Ti^{4+} 被还原, 从而影响产品生产的质量一致性?(5分)
- 9、 $BaTiO_3$ 陶瓷常被用来制作热敏电阻 PTC 以及半导体电容器的主要原材料, 在生产过程中需要进行 $BaTiO_3$ 瓷料的半导化, 试问 $BaTiO_3$ 陶瓷的半导体方法有哪几种?(6分)
- 10、压电陶瓷为什么要进行预极化?(5分)
- 11、什么叫展宽效应、移动效应、叠峰效应?(9分)

四、 综合分析分析题 (18分)

1、应用鲍林规则判断 SiO_2 晶体中硅氧多面体的连接方式, 其中 $r_{Si^{4+}} = 35pm$,

$r_{O^{2-}} = 140pm$ 。(8分)

2、Ni-Zn 铁氧体的化学式为 $Zn_{0.45}Ni_{0.40}Co_{0.05}Fe_{2.1}O_4$, 请写出其占位分布式, 同时计算其饱和磁化强度; 已知密度为 $5g/cm^3$, $Co^{2+}=3.7\mu_B$, $Ni^{2+}=2.3\mu_B$, $Fe^{3+}=5\mu_B$, $Fe^{2+}=4\mu_B$ 常量: $N \times \mu_B \times 10^3 = 5585$, 分子量: $Fe_2O_3=160$, $CoO=74.9$, $NiO=74.7$, $ZnO=81.4$, $FeO=71.6$ 。(10分)