

东南大学

二〇〇 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

科目编号： 542

科目名称： 电介质物理

1. 什么是有效电场？有效电场与哪些因素有关？（8分）
2. 什么叫退极化场？试用极化强度 P 来表示一个介电常数为 ϵ_r 的平板介电电容器的退极化场，宏观平均电场和极板上充电电荷电场。（8分）
3. 什么是瞬时极化，缓慢极化？他们所对应的微观机制代表什么？极化对电场响应的各种情况分别对何种极化有贡献？（8分）
4. 电介质的导电机构有哪几种，其相应的载流子是什么？离子晶体的导电机构有哪些？请定性描述其导电率与温度的关系。（8分）
5. 何谓固体电介质击穿，本征介电强度？与气体，液体相比，固体电介质击穿有何特点？固体电介质击穿通常可分为几种？都是什么？固体电介质击穿受什么因素制约？并简述理由。（10分）
6. 某一晶体圆片，其两面涂有电极，两电极与一电流表相串联。热脉冲辐照其上，发现有电流从电流表流过，能否判定这一晶体为热释电晶体，为什么？（8分）
7. 固体电介质的电导可分为哪两种？固体介质中离子的来源有哪些？推导固体电介质中离子的迁移率 μ_0 ：

$$\mu_0 = \frac{q\delta^2\nu_0}{6kT} e^{-u_a/kT}$$

- 其中： u_a 为载流子的活化能， q 为载流子的等效电荷， δ 为载流子跃迁时的平均步长， ν_0 在势井中的为载流子的局域振动频率。（14分）
8. 用德拜方程分别讨论复介电常数 ϵ_r^* 随频率 f 、温度 T 的变化关系。说明阿冈图偏离 Cole-Cole 图的原因。（14分）
 9. 试给出表征介质宏参数 (ϵ_r 、 E) 与微观参数 (n_0 、 α 、 E_c) 的关系式。由洛伦兹有效电场推导出克—莫方程。试分析该方程，随材料的密度提高， ϵ_r 将如何变化，会出现什么佯谬，为什么？（12分）

10. 试证明沿 x_3 轴极化的压电陶瓷的压电系数张量为:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & d_{15} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d_{15} & 0 & 0 \\ d_{31} & d_{31} & d_{33} & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

(10 分)