

广东工业大学

2019 年博士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(3051)电介质物理学

满分 100 分

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

一、简答题（80 分）

1. 什么是电介质的极化？什么叫退极化场？如何用极化 P 表示一个相对介电常数为 ϵ_r 的平行板电容器的退极化场？(10 分)
2. 试写出德拜函数表达式，并作出德拜函数图？(10 分)
3. 解释电介质极化中的位移极化与取向极化有何不同？(10 分)
4. 试叙述德拜弛豫复介电常数 ϵ_r^* 的实部 ϵ_r' 和虚部 ϵ_r'' 在一定频率下的温度特性？(10 分)
5. 试写出洛伦兹有效电场表达式？及在适合洛伦兹有效电场时，电介质的介电常数 ϵ 和极化率 α 有什么关系？其介电常数与温度系数的表达式是什么？(10 分)
6. 请简述压电体，铁电体，热释电体的定义及他们之间的关系？(15 分)
7. 请画出物质在交流电场下的 P - E 回线的简易示意图：(1) 导体，(2) 线性无损耗介质，(3) 线性有损耗介质，(4) 铁电体，(5) 反铁电体。(15 分)

二、综合题（20 分）

1. 按热力学相变理论，铁电体在不考虑应力作用下，自由能可写成：

$$F = F_0 + \frac{1}{2} \alpha P^2 + \frac{1}{4} \beta P^4 + \frac{1}{6} \gamma P^6 + \dots$$

式中， α 、 β 、 γ 是温度弱变函数， P 为极化强度，在一级相变， $\alpha > 0$ 、 $\beta < 0$ 、 $\gamma > 0$ 的情况下，求：

- (1) $T=T_c$ 平衡时， $P_s=?$;
- (2) 系数 α 、 β 、 γ 之间的关系式；
- (3) 设 $\alpha = A(T_c - T_0)$ ，求 T_c 与 α 、 β 、 γ 的关系式。