kaoyan.com
考研加油站

一、 填充题：（50 分）

1. 填写下列定义和概念：（30 分，每空 2 分）

⑴ 在真空下，q_1、q_2 两个点电荷之间的相互作用力的方向沿着这两个点电荷的连线，同号电荷相斥，异号电荷相吸，作用力的大小与电荷量 q_1 和 q_2 的乘积成_____，而与这两个点电荷之间的距离的平方成_____，这就是库仑定律。

⑵ 无论哪一种电介质，其组成粒子在电场作用下产生的偶极矩不仅与外加电场有关，还将受到电介质内感应偶极矩形成的场强的影响。通常，把引起电介质产生感应偶极矩的电场称为_____。

⑷ 电介质在外电场的作用下，将一部分电能转变成热能的物理过程，称为_____。

⑸ 偶极子转向极化所需建立的时间比较长。当外电场频率足够高，偶极子转向极化将完全跟不上电场周期变化时，由这一极化形式提供的介电系数随频率的上升而下降为零，这时电介质的介电系数只由位移极化提供而趋于光频介电系数，这一过程消耗部分能量，而且在高频和超高频中，这类损耗将起主要作用，甚至比电导损耗还大。这种损耗就称为_____。

⑹ 谐振损耗来源于原子、离子、电子在振动或转动时所产生的_____。这种效应发生在红外到紫外的光频范围。根据古典场论的观点，光是在真空或连续介质中传播的电磁波。电磁波在介质中传播的相速度及介质的折射率依赖于频率，折射率随频率的变化形成_____。

⑺ 依照电载流子种类的不同，电介质的电导可以分成以下几种形式：①_____；②_____；③_____。

⑻ 根据电介质的绝缘性能破坏的原因，电介质击穿的形式分成三类：①_____；②_____；③_____。

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料，请访问 http://download.kaoyan.com

⑼ 铁电体的自发极化并非整个晶体同方向，而是包含有各个不同方向的自发极化小区域。在每一个小区域内，极化均匀、方向相同，存在一固有电矩，这个小区域称为_____，分隔相邻区域的界面称为_____。

2. 写出下列参数的定义式：（20 分，每空 2 分）

⑴ 在离子晶体中，考虑本征电导和弱系离子电导时，电导率γ 随温度变化的关系式可以写成：_____。

⑵ 居里－外斯定律用公式可表示为：_____。

⑶ 假设单位体积电介质内导电载流子的数目为 N，每个载流子所带电荷为 q，载流子沿电场方向漂移的平均速度为$\bar{v}$，则单位时间内通过垂直于电场方向、面积为 A 平面的电荷，即电流强度为：_____。

⑷ 损耗角正切由下式定义：_____。

⑸ 当介质中只有一种松弛极化时，松弛极化强度与时间的关系可近似地表示为：_____。

⑹ 松弛时间τ＝_____。

⑺ 电子位移极化率为：_____；离子位移极化率为：_____；偶极子转向极化率为：_____。

⑻ 洛伦兹－洛伦斯方程为：_____。

二、 问答题：（75 分）

⑴ 什么是电介质的极化？试说明电介质极化的种类及其机理。（20 分）

⑵ 有效电场、平均宏观场强指的是什么？洛伦兹有效电场由哪几部分组成的？写出具体的数学表示式。（10 分）

⑶ 为什么在工程技术中表征电介质的介质损耗时不用损耗功率 W，而用损耗角正切 tanδ？为何在实际测量中得到的 tanδ～ω关系曲线中往往没有峰值出现？（10 分）

⑷ 固体电介质的热击穿的原因是什么？固体电介质的热击穿电压与哪些因素有关？关系如何？如何提高固体电介质的热击穿电压？（10 分）

⑸ 什么是电晕放电、火花放电和飞弧放电?在均匀电场和不均匀电场中这几种放电现象有何不同?（13 分）

⑹ 锆酸铅是反铁电体，与铁电体相比其反铁电性表现在哪些方面？高温时，锆酸铅和钛酸钡都是钙钛矿型结构，因此二者在外电场的作用下出现双电滞回线的原因也是一致的。这种说法对吗？并说明理由。（12 分）

三、 综合题（25 分）

⑴ 已知电介质静态介电常数ε_s = 4.5，折射率 n =1.48，温度 T = 25℃时，松弛极化时间常数τ =1.6×10^{-3}s。

(1)分别求出温度 T=25℃时$(\varepsilon'')_{max}$的极值频率 f_m 以及$(tg\delta)_{max}$的极值频率 f'_m。

(2)分别求出在以上极值频率下ε'、$(\varepsilon'')_{max}$、tgδ；ε'、ε''、$(tg\delta)_{max}$。

(3)分别求出 25℃、50Hz 时的ε'、ε''、tgδ。（13 分）

⑵ 分别画出线性无损耗电介质、线性有损耗电介质、非线性无损耗电介质以及非线性有损耗电介质（铁电晶体）的 P-E 关系曲线。（12 分）