



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

液体与固体介质的电气特性

总结与习题

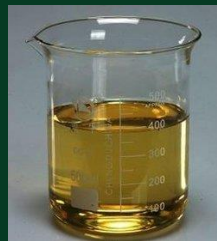
主讲：卞建鹏

总结

1. 绝缘表征电气参数：电导率、相对介电常数、
介质损耗角正切、击穿场强
2. 液体与固体介质的击穿原理及预防措施
3. 组合绝缘介质的配合特性

工频交流和冲击电压下

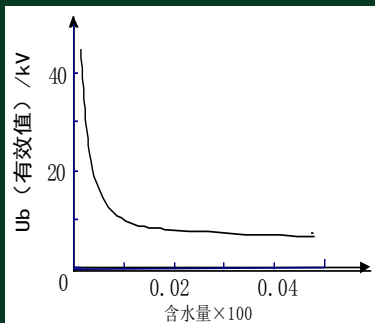
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}$$



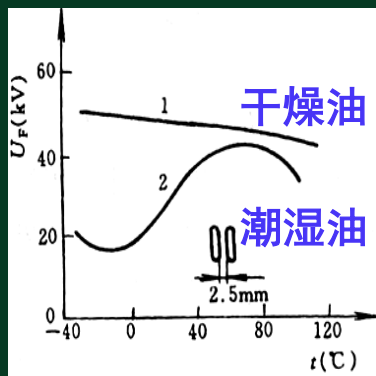
一、选择题

(0505) 1. 下列因素中，不会影响液体电介质击穿电压的是 (A)。

- A. 电压的频率
- B. 温度
- C. 电场的均匀程度
- D. 杂质



含水量



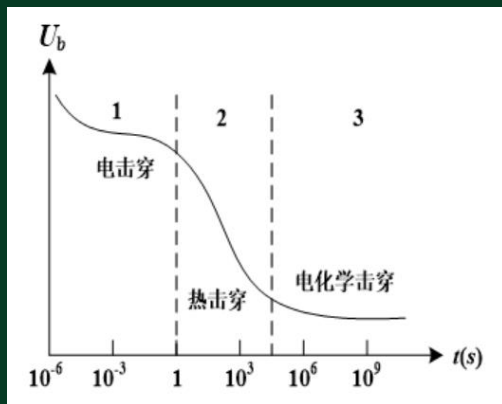
(0505) 2. 下列哪种电介质存在杂质“小桥”现象(B)。

- A. 气体
- C. 固体

- B. 液体
- D. 无法确定



工程用液体——小桥击穿理论



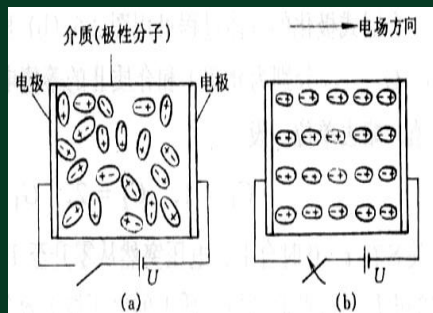
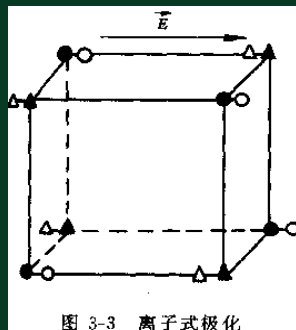
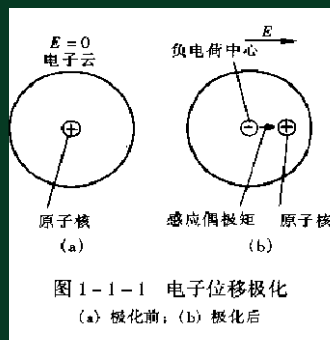
(0502) 3. 极化时间最短的是 (A)。

- A. 电子式极化
- C. 偶极子极化

- B. 离子式极化
- D. 空间电荷极化

二、填空题

(0502) 1. 电介质极化的基本形式主要有 电子式极化、离子式极化、偶极子式极化。

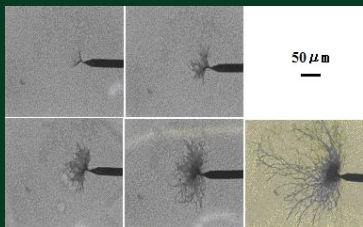


(0501) 2. 相对介电常数 是表征电介质在电场作用下极化程度的物理量。

(0503) 3. 固体电介质电导包括 表面 电导和 体积 电导。

(0507) 4. 变压器内部固体绝缘的老化形式有：电老化和热老化。

电老化——局部放电



热老化——8度规则

对A级绝缘介质，如果温度超过规定值的8度，寿命缩短一半。

三、判断题

(0502) 1. 无论何种结构的电介质，**在没有外电场作用时**，其内部各个分子偶极矩的矢量和平均来说为零，因此**电介质整体上对外没有极性**。(√)

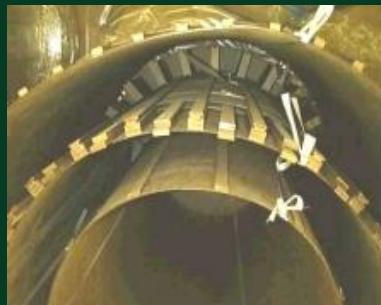
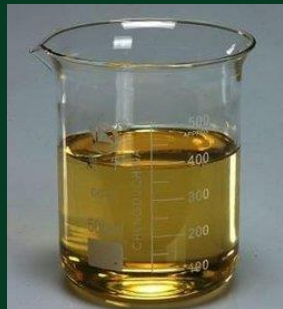
(0502) 2. 在四种电介质的基本极化形式中，**只有电子式极化没有能量损耗**。(×)

(0503) 3. 电介质的电导率**随温度的升高而升高**。(√)

四、简答题

(0501) 1. 什么是电介质？它的作用是什么？

电介质是指通常条件下导电性能极差的物质，云母、变压器油等都是电介质。电介质中正负电荷束缚得很紧，内部可自由移动的电荷极少，因此导电性能差。**作用是将电位不同的导体分隔开来**，以保持不同的电位并阻止电流向不需要的地方流动。



(0504) 2. 测量绝缘材料的**泄漏电流**为什么用直流电压而不用交流电压？

因为直流电压作用下的介质损失仅有漏导损失，而**交流**作用下的介质损失不仅有漏导损失还有极化损失。所以在直流电压下，更容易测量出泄漏电流。

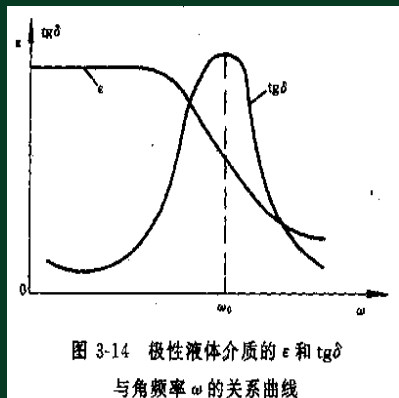
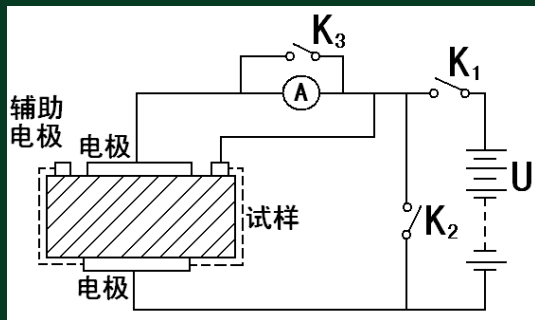


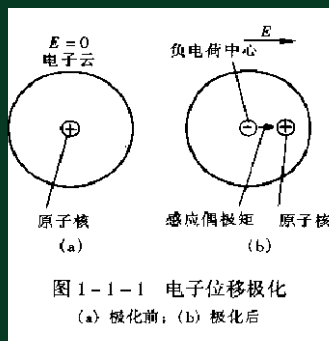
图 3-14 极性液体介质的 ϵ 和 $\text{tg}\delta$ 与角频率 ω 的关系曲线

(0501) 3. 什么叫电介质的极化？

在外电场的作用下，**电介质的正、负电荷将沿电场方向作有限的位移或转向**，形成电矩。

(0502) 4. 极化形式分为哪三种？

电子式极化、离子式极化、偶极子极化。



(0505) 5. 提高液体介质击穿电压的措施有哪些？

(1) **减小杂质**，包括过滤、防潮、脱气。

(2) **改进绝缘设计**，包括采用覆盖层、改进电极形状、使用绝缘层、加屏障。

