

河北工业大学 2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [A]

科目名称 晶体管原理 科目代码 891 共 2 页
适用专业 物理电子学、电路与系统、微电子学与固体电子学

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、填空题：（共 40 分，每空 2 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1. 在 PN 结中单边突变结的空间电荷区主要是向_____扩展的，并且_____，伸展的愈远，势垒区愈宽，最大电场强度也愈小。
2. PN 结过渡区以外，若杂质均匀分布，则_____条件成立；常见的杂质缓变分布又可以采用 _____，因而 PN 结空间电荷区以外部分称为_____。
3. 耗尽近似假设空间电荷区载流子_____，_____中心提供空间电荷，空间电荷的分布在边界上突变过渡到零。
4. PN 结的空间电荷区宽度 x_m 随着反向电压的增加而_____。
5. 反向恢复过程，使二极管不能在快速连续脉冲下当开关使用。如果反向脉冲的持续时间比反向恢复时间 t_r 短，则二极管_____。
6. 晶体管中发射结电压_____，集电结电压_____，为正向工作区；发射结电压 _____，集电结电压 _____，为饱和区。
7. 晶体管反向电流 I_{CEO} 是在_____开路条件下的_____电流。
8. α_F 是在_____正偏时 _____零偏时的反向电流增益。
9. BV_{EBO} 是在_____开路时的_____击穿电压。
10. 晶体管的截止频率 f_β 是 $|h_{fe}|$ 随频率上升而下降到 _____的频率。

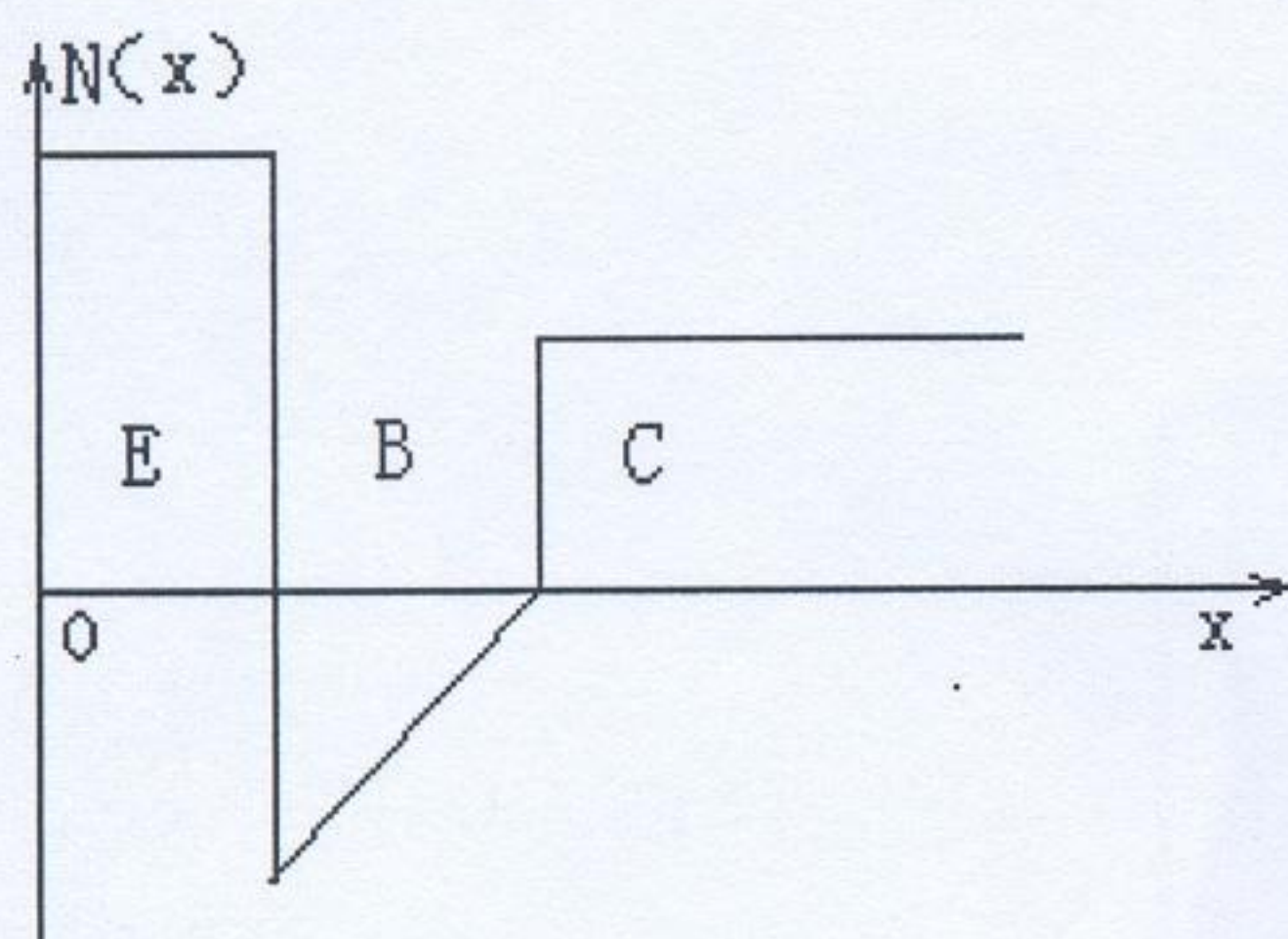
二、名词解释（共 30 分，每题 6 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1. 线性缓变 PN 结
2. 基区穿通
3. 晶体管发射极浮动电压
4. 晶体管特征频率 f_T
5. 晶体管开启时间

三、利用电荷控制方程，推导 P^+N 结长二极管的贮存时间 t_s 。（20 分）

四、简述 NPN 晶体管在正向有源区工作状态下，载流子在晶体管中的传输过程，以及电流增益 α 、 β 的定义， α 、 β 之间的关系。（20 分）

五、PNP 晶体管的各区净掺杂分布如图所示，发射区和集电区高掺杂，基区净杂质浓度梯度等于 a ，在给定 V_{BC} 条件下推导：（1） τ_B 表示式。（2） G_B 表示式。（20 分）



六、综述影响晶体管最高振荡频率 f_M 的主要因素，及提高最高振荡频率 f_M 的方法。（20 分）