

2000 年北京理工大学晶体管原理与制造考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

请统考考生答：〈一〉、〈二〉、〈三〉、〈四〉、〈五〉。

请单考考生答：〈一〉、〈二〉、〈三〉、〈五〉、〈六〉。

一. (16 分) 填空题

1. 在室温时, 硅的禁带宽度为 (1) , 本征载流子浓度为 (2) .
2. 晶体管的特征频率  $f_T$  定义为 (3) .
3. 可用公式 (4) 判断基区是否穿通。
4. 制作发射极镇流电阻的目的是 (5) .
5. 耗尽型 NMOSFET 的转移特性为 (6) .
6. 用四探针法可以测量 (7) .
7. 与干氧相比, 湿氧的氧化速度 (8) .
8. 用激光单晶定向法得到的硅的(100)晶面的光图像为 (9) .

二. (15 分) 简要说明下列概念

1. PN 结的雪崩击穿
2. 基区电导调制效应
3. 晶体管的耗散功率
4. MOSFET 的短沟道效应

### 5.JFET 的夹断电压

#### 三. (25 分) 简要回答下列问题

1. 为什么  $I_{CEO}$  要比  $I_{CBO}$  大  $(1+\beta)$  倍?
2. 势垒区自建电场、大注入自建电场、缓变基区自建电场的产生有何异同点?
3. 晶体管的寄生电容和电极的引线电感对特征频率  $f_T$  有何影响?
4. 如何提高开关晶体管的开关速度?
5. 叙述 JFET 的工作原理。

#### 四. (10 分) 推导出均匀基区晶体管的基区渡越时间的表达式。

#### 五. 1. (15 分) 工艺名词解释

- (1) 外延                      (2) X 射线曝光      (3) 湿法腐蚀  
(4) 电子束制版      (5) 方块电阻

2. (6 分) 与热扩散掺杂相比, 离子注入掺杂的主要特点有哪些? (至少列举四点)

3. (6 分) 什么叫布线金属的电迁移? 减小金属电迁移的主要办法有哪些?

4. (7 分) 画出典型的 n-MOSFET 的工艺流程图。(用剖面图表示)

六. (10 分) 请设计一种寄生电容小且特征频率高的 MOSFET 结构, 并指出你的理论依据。