

半导体器件物理（固态电子器件）-题库

[1] 题型.名词解释

[1] 题干.

请解释雪崩击穿概念。

[1] 正确答案.A

[1] 难易度.中

[1] 选项数.1

[1] A.

(1) 半导体内的电场足够强，(2) 载流子获得能量发生碰撞电离，产生电子-空穴对 (EHPs)，(3) 这些 EHPs 继续发生碰撞电离产生更多的 EHPs，类似于雪崩过程，(4) EHPs 贡献到电流之中，导致电流急剧增大，称为雪崩击穿。

[2] 题型.名词解释

[2] 题干.

请解释 Early（基区变窄）效应。

[2] 正确答案.A

[2] 难易度.中

[2] 选项数.1

[2] A.

基区变窄效应：BJT 工作在放大状态时，集电结上的反偏电压是变化的，当 V_{CE} 增加时，集电结上的反向偏压增加，使得集电结势垒宽度增宽，从而使得中性基区宽度减小。该效应即称为基区变窄效应。

[3] 题型.名词解释

[3] 题干.

请解释 DIBL 效应。

[3] 正确答案.A

[3] 难易度.难

[3] 选项数.1

[3] A.漏端引入的势垒降低效应，小尺寸场效应晶体管（FET）中所出现的一种不良现象，即是当沟道长度减小、电压 V_{ds} 增加、使得漏结与源结的耗尽层靠近时，沟道中的电力线可以从漏区穿越到源区，并导致源极端势垒高度降低，从而源区注入到沟道的电子数量增加，结果漏极电流增加。沟道长度越短，DIBL 效应就越严重。

[4] 题型.名词解释

[4] 题干.

请解释亚阈值区斜率概念。

[4] 正确答案.A

[4] 难易度.中

[4] 选项数.1

[4] A.

(1) 当栅偏压小于阈值电压时, 器件中仍有一定的电流存在, 这是因为栅偏压低于阈值电压但高于平带电压时, 半导体表面实际处于弱反型状态, 因而源-漏之间仍有扩散电流; (2) 我们把 MOS 器件的这个工作区域 (VFB

[5] 题型.名词解释

[5] 题干.

请解释大注入效应。

[5] 正确答案.A

[5] 难易度.中

[5] 选项数.1

[5] A.

(1) 典型情形是指 p-n 结在正偏情况下发生载流子注入, 使某个区域的过剩少数子浓度等于甚至超过该区内多子的平衡浓度这样一种效应, (2) 某个区域发生大注入效应后, 该区的电导和电势降落会发生变化, 对结型器件的特性产生影响。

[6] 题型.名词解释

[6] 题干.

请解释 Krik（基区变宽）效应。

[6] 正确答案.A

[6] 难易度.中

[6] 选项数.1

[6] A.

基区变宽效应：当载流子以一定的浓度和速度越过势垒区时，载流子的电荷会对势垒区中的电场分布产生影响，如当大电流携带大量空穴通过空间电荷区时，为空间电荷区提供了额外的正电荷，因此基区一侧的电离施主正电荷必须减少，集电区一侧的空间电离受主负电荷必须增加，，使得基区一侧的空间电荷区变窄，中性基区宽度变宽。

[7] 题型.名词解释

[7] 题干.

请解释平带电压和阈值电压。

[7] 正确答案.A

[7] 难易度.中

[7] 选项数.1

[7] A.

平带电压：金属与半导体接触时，即使外加偏压为零，但由于两者功函数的差异，使得半导体表面和金属表面产生电势差且引起能带弯曲。为了恢复平带状态，必须在金属和半导体之间施加一定电压来抵

消两者功函数差异引起的电场和能带弯曲。这个为了恢复平带状态所施加的电压称为平带电压。

阈值电压：阈值电压 V_T 指当栅偏压增大到 V_T 时，半导体表面既有反型层又有耗尽层。对于理想 MOS 结构，阈值电压 V_T 只考虑费米势和耗尽层电荷密度的影响。对非理想情况，阈值电压考虑除上述因素外，还要考虑金属半导体功函数差和界面电荷的影响。

[8] 题型.名词解释

[8] 题干.

请解释态密度有效质量的概念。

[8] 正确答案.A

[8] 难易度.中

[8] 选项数.1

[8] A.

采用几何平均：

其物理含义是将周期性势场对电子的散射作用归结到电子质量的改变上。

[9] 题型.填空题

[9] 题干.

在 MOS 结构的 SiO₂ 层中或 Si - 界面处存在着这样几种电荷：
(), (), (), (), 它们对阈值电压（或平带电压）都有贡献。

[9] 难易度.中

[9] 选项数.4

[9] A.

1

[9] B.

2

[9] C.

3

[9] D.

4

[10] 题型.名词解释

[10] 题干.

请解释辐射复合和非辐射复合。

[10] 正确答案.A

[10] 难易度.中

[10] 选项数.1

[10] A.

根据能量守恒原则，电子和空穴复合时应释放一定的能量，如果能量以光子的形式放出，这种复合称为辐射复合(Radiative Recombination)；以除光子辐射之外的其他方式释放能量的复合称为非辐射复合，包括多声子复合和俄歇复合。

[11] 题型.名词解释

[11] 题干.

请解释有效质量的概念。

[11] 正确答案.A

[11] 难易度.中

[11] 选项数.1

[11] A.

有效质量：概括了晶体中电子所受的内部周期性势场的作用，使得应用牛顿第二定律求解晶体中电子在外力作用下的运动问题大为简化，并且有效质量可以由实验直接测定。我们把晶体中载流子的有效质量用 m^* 表示，则 $m^* = \hbar^2 / (d^2E/dk^2)$ 。

[12] 题型.名词解释

[12] 题干.

请解释 Webster 效应。

[12] 正确答案.A

[12] 难易度.中

[12] 选项数.1

[12] A.

是指双极型晶体管（BJT）在大注入条件下工作时所出现的基区电导率增高的一种现象，又称为基区电导调制效应。对 n-p-n 晶体管，当发射结电压较大、往基区大量地注入少数载流子——电子时，相应地基区中也有大量的多数载流子——空穴的积累（并维持与电子有相同的浓度梯度），这就相当于增加了基区的掺杂浓度，使得基区的电阻率下降，这就是威布斯特效应。

[13] 题型.名词解释

[13] 题干.

请解释短沟道效应。

[13] 正确答案.A

[13] 难易度.中

[13] 选项数.1

[13] A.

短沟道效应（short-channel effects）是当金属氧化物半导体场效应管的导电沟道长度降低到十几纳米、甚至几纳米量级时，晶体管出现的一些效应。这些效应主要包括阈值电压随着沟道长度降低而降低、漏致势垒降低、载流子表面散射、速度饱和、离子化和热电子效应

[14] 题型.名词解释

[14] 题干.

请解释发射极电流集边效应。

[14] 正确答案.A

[14] 难易度.中

[14] 选项数.1

[14] A.发射极电流集边效应是 BJT 在大电流工作时出现的一种现象，所造成的直接后果就是使得发射极电流集中到边缘，减小了发射结的有效面积。

[15] 题型.名词解释

[15] 题干.

请解释异质结的概念。

[15] 正确答案.A

[15] 难易度.易

[15] 选项数.1

[15] A.

(1) 相对于同质结而言，是指由两种不同性质的半导体形成的结，
(2) 所谓不同性质，主要是指禁带宽度不同，当然两种材料的载流子迁移率、有效质量、能带种类（直接禁带或间接禁带）等也可能不同。

[16] 题型.名词解释

[16] 题干.

请解释直接复合和间接复合。

[16] 正确答案.A

[16] 难易度.中

[16] 选项数.1

[16] A.

直接复合：半导体中的自由电子和空穴在运动中会有一定概率直接相遇而复合，使一对电子和空穴同时消失。这种由电子在导带与价带间直接跃迁而引起非平衡载流子的复合过程就是直接复合。

间接复合：半导体中的杂质和缺陷在禁带中形成一定的能级，且这些杂质和缺陷有促进复合的作用。这些促进复合过程的杂质和缺陷称为复合中心。间接复合指的是非平衡载流子通过复合中心的复合。

[17] 题型.填空题

[17] 题干.

金属和 n 型半导体接触，如果要形成整流接触（肖特基接触），则金属的功函数应（）半导体的功函数；如果要形成欧姆接触，则金属的功函数应（）半导体的功函数。

[17] 难易度.中

[17] 选项数.2

[17] A.

大于

[17] B.

小于

[18] 题型.填空题

[18] 题干.

对于 n-沟 MOSFET 来说，窄沟效应使阈值电压（），短沟效应使阈值电压（）。

[18] 难易度.中

[18] 选项数.2

[18] A.

升高

[18] B.

减小

[19] 题型.计算题

[19] 题干.

In 原子和 Sb 原子的半径分别是 1.44Å 和 1.36Å ，将它们看作刚性球，计算 InSb 的晶格常数和原胞体积。提示：原胞的体积是 fcc 晶胞体积的 $1/4$ 。

[19] 正确答案.A

[19] 难易度.难

[19] 选项数.1

[19] A.

[习题 1-1 晶格常数和原胞体积.pdf](#)

InSb 晶体具有闪锌矿晶格，该晶格由两个 fcc 晶格嵌套而成，沿晶胞体对角线的方向错开，错开的距离等于体对角线长度的 $1/4$ 。其中，In 原子位于一个 fcc 晶格的格点上，Sb 原子位于另一个 fcc 晶格的格点上。将 In 原子和 Sb 原子的半径分别记为 r_{In} 和 r_{Sb} 、将 InSb 的晶格常数记为 a ，则根据前面 P1.1 ~ P1.3 的分析可知，In 原子半径和 Sb 原子半径之和应当是 $a/4$ ，于是可求得 InSb 的晶格常数为

[?]

与相关图标查得的 InSb 晶格常数实测值 (6.48Å) 进行比较，二者吻合很好 (误差 0.15%)。

一个晶胞中包含有 4 个原胞，所以原胞的体积为 $a^3/4 = 67.71 \text{ Å}^3$ 。

[20] 题型.计算题

[20] 题干.

假设三元化合物 $\text{AlSb}_x\text{As}_{1-x}$ 的晶格常数随组份 x 线性变化。试问 x 为多大时, $\text{AlSb}_x\text{As}_{1-x}$ 的晶格常数和 InP 的晶格常数匹配? x 又为多大时, 与 GaAs 的晶格常数匹配? 两种情况下, AlSbAs 的禁带宽度分别为多大?

[20] 正确答案.A

[20] 难易度.中

[20] 选项数.1

[20] A.

两种材料的晶格常数相等或接近时, 达到晶格匹配。

对三元化合物 $\text{AlSb}_x\text{As}_{1-x}$ 来说, 当 $x = 0$ 时, AlAs 的晶格常数为 $5.66\text{\AA}$; 当 $x = 1$ 时, AlSb 的晶格常数为 $6.14\text{\AA}$ 。若晶格常数随组份 x 线性变化, 则 $\text{AlSb}_x\text{As}_{1-x}$ 的晶格常数可表示为 $a = 5.66 + 0.48x$ (??)。因此, 当组分 x 分别为 0 和 0.44 时, $\text{AlSb}_x\text{As}_{1-x}$ 的晶格常数分别与 GaAs 和 InP 的晶格常数匹配 (InP 和 GaAs 的晶格常数分别是 $5.87\text{\AA}$ 和 $5.65\text{\AA}$)。

在以上两种组分下, $\text{AlSb}_x\text{As}_{1-x}$ 的禁带宽度可根据相关图表查到: $x = 0$ 和 $x = 0.44$ 时, $\text{AlSb}_x\text{As}_{1-x}$ 的禁带宽度分别是 2.15eV 和 1.95eV 。

[21] 题型.计算题

[21] 题干.

采用切克劳斯基法生长 Si 单晶，使其中含有 10^{16}cm^{-3} 的磷 (P) 杂质原子。(a) 要使 Si 单晶中的磷杂质达到上述浓度，熔区内磷的最初浓度应为多大？已知磷原子在熔融 Si 中的分凝系数为 $k_d = 0.35$ 。(b) 如果坩锅中的 Si 料有 5kg，应当在其中加入多少磷？已知磷的原子量是 31。

[21] 正确答案.A

[21] 难易度.难

[21] 选项数.1

[21] A.

[习题 1-3 晶体生长过程中的掺杂.pdf](#)

[22] 题型.计算题

[22] 题干.

德布罗意波长表示为 $\lambda = h/mv$ ，反映了微观粒子如电子的波动性。据此计算一个能量为 100eV 的电子的德布罗意波长。电子显微镜中电子能量的典型值为 12keV，相应的德布罗意波长为多大？将计算结果与可见光的波长进行比较，并由此说明电子显微镜的优点。

[22] 正确答案.A

[22] 难易度.中

[22] 选项数.1

[22] A.

[习题 2-1 电子的德布罗意波长.pdf](#)

[23] 题型.计算题

[23] 题干.

设粒子运动的波函数为 $\psi = A \exp(jk_x x)$ ，用 p 表示其动量，试求平均值 $\langle p_x^2 \rangle$ 和 $\langle p_z \rangle$ 。

[23] 正确答案.A

[23] 难易度.中

[23] 选项数.1

[23] A.

[习题 2-2 粒子动量的平均值.pdf](#)

[24] 题型.计算题

[24] 题干.

计算电子在宽度为 $10\text{\AA}$ 的无限深势阱中的第 1、2、3 能级。

[24] 正确答案.A

[24] 难易度.中

[24] 选项数.1

[24] A.

[习题 2-3 无限深势阱中电子的能级.pdf](#)

[25] 题型.简答题

[25] 题干.

如果把 p+-n 结 n 区的掺杂浓度加倍，其它条件保持不变，则下列性质将分别发生怎样的变化？简要说明理由。（a）耗尽层电容。（b）自建电势。（c）击穿电压。（d）欧姆压降。

[25] 正确答案.A

[25] 难易度.中

[25] 选项数.1

[25] A.

（a）因为 $C_j = \epsilon A / W \mu (N_d)^{1/2}$ ，所以耗尽层电容增大为 2 倍。

（b）因为 $V_0 = (kT/q) \ln(N_a N_d / n_i^2)$ ，所以 V_0 升高了 $(kT/q) \ln 2$ （升高的幅度很小）。

（c）雪崩击穿时，p-n 结中的最大电场等于雪崩击穿的临界电场 $E_c = qN_d W / \epsilon$ （ E_c 是常数），因此雪崩击穿时的耗尽区宽度可表示为 $W = \epsilon E_c / (qN_d)$ ；又根据 $W = [2\epsilon V_{br} / (qN_d)]^{1/2}$ ，将击穿电压表示为 $V_{br} = qN_d W^2 / (2\epsilon)$ 。将以上两式联立，有

$V_{br} = \epsilon E_c^2 / (2qN_d) \propto 1/N_d$ 。因此， N_d 增大 1 倍时雪崩击穿电压减小为原来的 1/2（这只是理论分析结果，实际情况与此倍数有所不同）。

（d）对 p⁺-n 结来说，欧姆压降 V_{ohmic} 主要体现为 n 区的欧姆压降。因为在相同的电流下 $V_{ohmic} \propto \rho \propto \sigma^{-1} \propto N_d^{-1}$ ，所以 N_d 增大 1 倍时 V_{ohmic} 减小为原来的 1/2。

[26] 题型.计算题

[26] 题干.

设半导体的相对电容率为 10，形成的 p⁺-n 结的接触电势 $V_0 = 0.5V$ ，雪崩击穿时的临界电场为 $E_c = 1MV/cm$ 。要使该 p⁺-n 结在 $V_r = 15V$ 的反偏压下同时发生穿通击穿和雪崩击穿，则 n 区的宽度和掺杂浓度分别应为多大？

[26] 正确答案.A

[26] 难易度.难

[26] 选项数.1

[26] A.

[习题 5-4 p-n 结的穿通击穿和雪崩击穿.pdf](#)

[27] 题型.填空题

[27] 题干.____列出若干半导体器件的名称____。

[27] 难易度.易

[27] 选项数.2

- [27] A.10 分
- [27] B.按种类至少列出 5 种

-
- [28] 题型.填空题
- [28] 题干.____简要解释导带电子和价带空穴概念。
- [28] 难易度.易
- [28] 选项数.1
- [28] A.15 分

-
- [29] 题型.填空题
- [29] 题干.____简要解释半导体中载流子____发生扩散和漂移的原因和机理。
- [29] 难易度.易
- [29] 选项数.2
- [29] A.15 分
- [29] B.电子和空穴

-
- [30] 题型.填空题
- [30] 题干.____简要解释 p-n 结二极管的单向导电性。
- [30] 难易度.易
- [30] 选项数.1
- [30] A.15 分

-
- [31] 题型.填空题
- [31] 题干.____简单列举并简要说明:光电子器件有哪些?它们的工作机理有何不同?
- [31] 难易度.易
- [31] 选项数.1
- [31] A.15 分
-

[32] 题型.填空题

[32] 题干.____画出金属-氧化物-半导体场效应晶体管____的结构示意图并简要描述其工作原理。

[32] 难易度.易

[32] 选项数.2

[32] A.15 分

[32] B.MOSFET

[33] 题型.名词解释

[33] 题干.

请解释扩散长度的概念。

[33] 正确答案.A

[33] 难易度.易

[33] 选项数.1

[33] A.

非平衡载流子运动的平均距离，称为扩散长度，表示为 L ，即由扩散系数 D 和过剩载流子的寿命决定，具有统计平均的意义，表示非平衡载流子在其寿命内平均运动过的距离。扩散系数代表非平衡少数载流子扩散本领的大小。

[34] 题型.名词解释

[34] 题干.

请解释过剩载流子的概念。

[34] 正确答案.A

[34] 难易度.中

[34] 选项数.1

[34] A.

半导体价带中的电子受到热激发、光激发或者电激发的而跃迁到导带，同时在价带中留下空穴，使得载流子的浓度（或数量）相对于平衡态的值发生了变化，变化的部分就是过剩载流子。当激发源撤除后，过剩载流子通过复合最终是半导体恢复到平衡态。

[35] 题型.填空题

[35] 题干.

对于 GaAs 来说，采用液封切克劳斯基法，是因为()元素容易挥发。

[35] 难易度.中

[35] 选项数.1

[35] A.

As

[36] 题型.填空题

[36] 题干.

在 Si 晶体的 E-k 关系图中，导带的最低能谷在（）方向上。

[36] 难度.中

[36] 选项数.1

[36] A.

[100]

[37] 题型.填空题

[37] 题干.

在间接禁带半导体中，导带中的电子跃迁到价带与空穴复合，不仅需要改变（），同时还要改变（）。

[37] 难度.中

[37] 选项数.2

[37] A.

能量

[37] B.

动量

[38] 题型.简答题

[38] 题干.

描述半导体材料中载流子的有效质量。

[38] 正确答案.A

[38] 难易度.难

[38] 选项数.1

[38] A.

晶体中的载流子所受的合力来自两部分:一部分是半导体内部晶格周期性势场对电子的作用力 F_{int} ,另一部分是半导体外部电场或磁场对电子的作用力 F_{ext} 。在用牛顿第二定律描述半导体中电子的运动时,涉及到晶格周期性势场作用力的计算,我们不希望在每次求解问题时都将周期性势场的作用重复计算一遍,比较好的做法把晶格周期性势场的作用直接包含到牛顿第二定律中去,就是用有效质量代替真实质量,这样在用牛顿第二定律求解问题时只考虑外力的作用就行了

[39] 题型.填空题

[39] 题干.

半导体的本征载流子浓度既是 () 的函数, 也是 () 的函数。

[39] 难易度.中

[39] 选项数.2

[39] A.

温度

[39] B.

禁带宽度

[40] 题型.简答题

[40] 题干.

简要描述霍尔效应。

[40] 正确答案.A

[40] 难易度.中

[40] 选项数.1

[40] A.

半导体样品内的载流子在电场作用下沿电场方向做漂移运动形成电流，如果垂直于样品和电流方向施加一磁场，则载流子会在定向运动基础上受到洛伦兹力的作用而发生偏转，在垂直于电场和磁场的方向上产生一个电场，这个效应叫做霍尔效应。

[41] 题型.简答题

[41] 题干.

简述“过剩载流子”概念。

[41] 正确答案.A

[41] 难易度.中

[41] 选项数.1

[41] A.

过剩载流子是相对于平衡载流子浓度而言的，是半导体在外界因素作用下处于非平衡态，其中的载流子浓度相对于平衡态发生了变化，变化的这一部分就是过剩载流子。

[42] 题型.简答题

[42] 题干.

简要解释辐射复合和非辐射复合的物理含义。

[42] 正确答案.A

[42] 难易度.中

[42] 选项数.1

[42] A.

激发到导带的电子跃迁到价带,与价带中的空穴复合。复合过程中要释放能量;释放能量的形式主要有两种:一是将能量释放给了晶格或传递给了其它载流子,称为非辐射复合,即不发光;二是将能量以光子的形式发射出去,即以发光的形式释放能量,称为辐射复合。

[43] 题型.简答题

[43] 题干.

写出爱因斯坦关系。

[43] 正确答案.A

[43] 难易度.难

[43] 选项数.1

[43] A.

$D/u=kT/q$, D 是载流子扩散系数, u 是载流子迁移率, k 是玻尔兹曼常数, T 是温度, q 是单位电荷量。

[44] 题型.填空题

[44] 题干.

过剩载流子的扩散长度由 () 和 () 决定。

[44] 难易度.中

[44] 选项数.2

[44] A.

扩散系数

[44] B.

过剩载流子寿命

[45] 题型.简答题

[45] 题干.

简述 Haynes-Shockley 实验的基本原理。

[45] 正确答案.A

[45] 难易度.难

[45] 选项数.1

[45] A.

在半导体样品某处产生过剩少子，在其它地方检测过剩少子浓度的变化；根据过剩浓度峰值运动的距离和相应的运动时间，确定少子的迁移率；根据某时刻少子浓度的分布，确定少子的扩散系数。

[46] 题型.填空题

[46] 题干.

使用扩散方法对半导体进行掺杂，如果扩散过程中始终保持表面杂质浓度不变（无限源扩散），那么形成的杂质分布是（）分布；如果扩散过程中保持杂质的总量不变（限定源扩散），则形成的杂质分布是（）分布。

[46] 难易度.中

[46] 选项数.2

[46] A.

余误差

[46] B.

高斯

[47] 题型.填空题

[47] 题干.

常用的合金化方法有（）和（）。

[47] 难易度.中

[47] 选项数.2

[47] A.

蒸发

[47] B.

溅射

[48] 题型.简答题

[48] 题干.

简述 p-n 结的空间电荷区是如何形成的。

[48] 正确答案.A

[48] 难易度.难

[48] 选项数.1

[48] A.

当 n 型半导体和 p 型半导体接触时，同一种载流子在 n 区和 p 区中的浓度差异很大，在浓度梯度的驱使下必然向对方区域中扩散：n 区中的电子向 p 区扩散，p 区的空穴向 n 区扩散；可动的载流子扩散走

了，不可动的杂质电荷留在了原处，这就形成了空间电荷和空间电荷区。本质是可动载流子重新分布自然造成的结果。

[49] 题型.填空题

[49] 题干.

() 和 () 导致载流子的数量（或浓度）发生变化。

[49] 难易度.中

[49] 选项数.2

[49] A.

产生

[49] B.

复合

[50] 题型.其它

[50] 题干.

简要说明：在什么条件下，p-n 结中的什么位置发热最为严重？为什么？

[50] 正确答案.A

[50] 难易度.难

[50] 选项数.1

[50] A.

正偏情况下，空间电荷区内发热最为严重，因为其中载流子复合最为剧烈，复合过程释放的能量以热能的形式传给晶格，导致发热。这就是结型器件工作时结温升高的原因。

[51] 题型.填空题

[51] 题干.

根据掺杂浓度的不同，反偏 p-n 结发生击穿有两种机理，分别是重掺情况下发生的（）和轻掺情况下发生的（）。

[51] 难易度.中

[51] 选项数.2

[51] A.

齐纳击穿

[51] B.

雪崩击穿

[52] 题型.填空题

[52] 题干.

p-n 结中载流子发生隧穿的几率与势垒区宽度的平方呈（）关系。

[52] 难易度.中

[52] 选项数.1

[52] A.

反比

[53] 题型.简答题

[53] 题干.

简要解释双极结型器件的工作频率受到限制的原因。

[53] 正确答案.A

[53] 难易度.难

[53] 选项数.1

[53] A.

反向恢复过程中的一系列变化，都是在电源电压的负半周内发生的。由此不难想到，如果反向恢复所需要的时间比电源电压负半周的时间还要长，那么 p-n 结就不可能恢复到稳定的反偏状态，因而也就不能实现电流的关断。这是由 p-n 结内在的瞬态响应过程决定的。或者说得更广泛一点，如果外加的交变电压的频率过高，双极结型器件就跟不上外加信号的变化，因而对外加信号就没有反应了，这就是双极结型器件的工作频率受到限制的根本原因。

[54] 题型.填空题

[54] 题干.

在 p-n 结与外电路断开的瞬间，电流变为 0，两侧区域内存储的过剩载流子电荷的时间变化率等于（ ）。

[54] 难易度.中

[54] 选项数.1

[54] A.

净的复合率

[55] 题型.填空题

[55] 题干.

p-n 结中，与空间电荷相关的电容叫做（ ）电容，也叫（ ）电容或（ ）电容。

[55] 难易度.易

[55] 选项数.3

[55] A.

结

[55] B.

耗尽层

[55] C.

势垒

[56] 题型.填空题

[56] 题干.

p-n 结中，与存储电荷相关的电容叫做（）电容，也叫（）电容。

[56] 难易度.易

[56] 选项数.2

[56] A.

存储

[56] B.

扩散

[57] 题型.简答题

[57] 题干.

简要说明：对于突变 p-n 结，利用耗尽电容公式如何确定轻掺杂区的杂质浓度。

[57] 正确答案.A

[57] 难易度.难

[57] 选项数.1

[57] A.

对 p-n 结加反向偏压，使得反偏压远远高于接触电势，测量出结面积 A 和耗尽层电容 C_j ，就可以由耗尽层电容公式求得轻掺杂区杂质浓度。

[58] 题型.简答题

[58] 题干.

简要解释欧姆压降这一概念。

[58] 正确答案.A

[58] 难易度.难

[58] 选项数.1

[58] A.

p-n 结两侧的 p 型区和 n 型区一定是有电阻的，是 p-n 结内部结构的串联电阻，当电流流动时必然会在串联电阻上形成电压降，通常称为欧姆压降，尤其是当电流比较大时，欧姆压降变得更加明显。

[59] 题型.填空题

[59] 题干.

金属和 n 型半导体接触，如果金属的功函数 Φ_m 大于半导体的功函数 Φ_s ，那么该接触是（）接触；如果金属的功函数 Φ_m 小于半导体的功函数 Φ_s ，那么该接触是（）。

[59] 难易度.中

[59] 选项数.2

[59] A.

整流（或肖特基）

[59] B.

欧姆

[60] 题型.简答题

[60] 题干.

以 Si 材料为例，简要说明如何形成欧姆接触。

[60] 正确答案.A

[60] 难易度.难

[60] 选项数.1

[60] A.

欧姆接触中的半导体应该是重掺杂的，以保证半导体表面不出现耗尽层，即使出现耗尽层，其宽度也很窄，使得载流子依靠隧穿效应也可以很容易通过，对最常用的硅器件来说，n 型欧姆接触，通常是在 n 型硅上淀积金属 Au 形成的，Au 中含有少量的杂质 Sb，Sb 扩散进入

半导体，表面其实是一个 n+ 薄层；而 p 型欧姆接触，典型的做法是在 p 型硅上淀积 Al 后进行短暂的热处理，Al 在 Si 中是受主杂质，同样扩散进入半导体，使表面变成一层 p+ 薄层。

[61] 题型.其它

[61] 题干.

BJT 器件在工作时两种载流子都参与导电。

[61] 正确答案.A

[61] 难易度.易

[61] 选项数.1

[61] A.

正确

[62] 题型.其它

[62] 题干.BJT 的电流传输系数反映的是基极电流和发射极电流之间的数量关系。

[62] 正确答案.A

[62] 难易度.中

[62] 选项数.1

[62] A.正确

[63] 题型.其它

[63] 题干.BJT 在做放大应用时,一般是发射结正偏,集电结反偏状

态。

[63] 正确答案.A

[63] 难易度.中

[63] 选项数.1

[63] A.正确

[64] 题型.其它

[64] 题干.BJT 器件的常用材料是()

[64] 正确答案.A

[64] 难易度.中

[64] 选项数.1

[64] A.碳化硅

[65] 题型.其它

[65] 题干.BJT 共发射极电流增益 β 的表达式为()

[65] 正确答案.A

[65] 难易度.难

[65] 选项数.1

[65] A.共发射极电流增益 β ,可近似表示为 τ_p/τ_t ,其中 τ_p 是基区内少子空穴的寿命,是基区的材料参数, τ_t 是少子空穴在基区的渡越时间,也就是少子空穴通过基区所需要的时间(统计平均值),它既是结构参数,也是材料参数

[66] 题型.其它

[66] 题干.BJT 器件在正常放大模式下,发射极和集电结分别处于正偏和反偏状态。

[66] 正确答案.A

[66] 难易度.易

[66] 选项数.1

[66] A.正确

[67] 题型.其它

[67] 题干.BJT 器件基区的宽度小于少子扩散长度,因而过剩少子浓度分布为非线性的。

[67] 正确答案.A

[67] 难易度.中

[67] 选项数.1

[67] A.正确

[68] 题型.其它

[68] 题干.若 BJT 的集电结短路,则基级电流约等于过剩空穴电荷 Q_p 除以空穴寿命 τ_p 。

[68] 正确答案.A

[68] 难易度.中

[68] 选项数.1

[68] A.正确

[69] 题型.其它

[69] 题干.BJT 电压电流特性的假设条件包括:

[69] 正确答案.A

[69] 难易度.中

[69] 选项数.1

[69] A.发射结注入效率 $\gamma \gg 1$

[70] 题型.其它

[70] 题干.BJT 的电流传输系数 α 与电流放大因子 β 和发射极注入效率 γ 的关系是()

[70] 正确答案.A

[70] 难易度.中

[70] 选项数.1

[70] A. $\alpha=\beta\gamma$

[71] 题型.其它

[71] 题干.BJT 的反向工作模式,指发射结反偏、集电结正偏的工作模式。

[71] 正确答案.A

[71] 难易度.易

[71] 选项数.1

[71] A.正确

[72] 题型.其它

[72] 题干.BJT 稳态情况下的端电流是由过剩空穴的基区复合和渡越引起的。

[72] 正确答案.A

[72] 难易度.中

[72] 选项数.1

[72] A.正确

[73] 题型.其它

[73] 题干.BJT 的 Ebers-Moll 方程中,端电流和电流传输系数的关系是()?

[73] 正确答案.A

[73] 难易度.中

[73] 选项数.1

[73] A. $\alpha_{NIES}=\alpha_{ICS}$

[74] 题型.其它

[74] 题干.一般而言,BJT 的基区总是不均匀掺杂的,可以利用此效应来改善器件的性能。

[74] 正确答案.A

[74] 难易度.易

[74] 选项数.1

[74] A.正确

[75] 题型.其它

[75] 题干.对于 BJT 而言,正偏的 p-n 结在电场达到某个临界电场时会发生雪崩击穿。

[75] 正确答案.A

[75] 难易度.中

[75] 选项数.1

[75] A.正确

[76] 题型.其它

[76] 题干.如果 BJT 需要在高偏压下工作,就要采用()连接方式。

[76] 正确答案.A

[76] 难易度.中

[76] 选项数.1

[76] A.共发射极

[77] 题型.其它

[77] 题干.BJT 的热逃逸效应是指温度升高导致 β ()。

[77] 正确答案.A

[77] 难易度.中

[77] 选项数.1

[77] A.增大

[78] 题型.其它

[78] 题干.BJT 中的 Early 效应使基区中过剩少子的渡越时间(),相应地使共射极电流增益()。

[78] 正确答案.A

[78] 难易度.中

[78] 选项数.1

[78] A.变短

[79] 题型.其它

[79] 题干.由于 BJT 的基区很窄,所以扩散电阻很小,导致发射结的电流主要集中在了发射区的边缘处。

[79] 正确答案.A

[79] 难易度.中

[79] 选项数.1

[79] A.正确

[80] 题型.其它

[80] 题干.Webser 效应在大注入条件下发生,使得渡越时间缩短,导致电流增益 β 变大。

[80] 正确答案.A

[80] 难易度.中

[80] 选项数.1

[80] A.正确

[81] 题型.其它

[81] 题干.Webster 效应中的自建电场是由()浓度分布的不均匀性造成的。

[81] 正确答案.A

[81] 难易度.易

[81] 选项数.1

[81] A.多子

[82] 题型.其它

[82] 题干.渡越时间与基区宽度的平方成(),与少子的扩散吸收成()。

[82] 正确答案.A

[82] 难易度.中

[82] 选项数.1

[82] A.正比

[83] 题型.其它

[83] 题干.Kirk 效应使过剩少子的渡越时间 $\tau()$,相应地使电流增益 $\beta()$ 。

[83] 正确答案.A

[83] 难易度.中

[83] 选项数.1

[83] A.加长

[84] 题型.其它

[84] 题干.Gummel-Poon 模型是一种基于器件物理分析的模型,是一种()控制分析模型。

[84] 正确答案.A

[84] 难易度.易

[84] 选项数.1

[84] A.电荷

[85] 题型.其它

[85] 题干.基区 Gummel 数代表的是基区内多子的总数。

[85] 正确答案.A

[85] 难易度.中

[85] 选项数.1

[85] A.正确

[86] 题型.其它

[86] 题干.在基区大注入情况下,发射极注入的空穴电流对发射结偏压的增长幅度变快。

[86] 正确答案.A

[86] 难易度.中

[86] 选项数.1

[86] A.正确

[87] 题型.其它

[87] 题干.Gummel-Poon 模型显示,在小注入或小电流情况下,电流增益的变化主要受到()结中载流子复合作用的影响。

[87] 正确答案.A

[87] 答案解析.B

[87] 难易度.中

[87] 选项数.1

[87] A.集电结

[88] 题型.其它

[88] 题干.大电流区,好几个物理效应共同作用,总体来说 β 是()的。

[88] 正确答案.A

[88] 难易度.中

[88] 选项数.1

[88] A.降低

[89] 题型.其它

[89] 题干.MODFET 是()的简称。

[89] 正确答案.A

[89] 难易度.易

[89] 选项数.1

[89] A.调制掺杂场效应晶体管

[90] 题型.其它

[90] 题干.基于异质结部件发挥作用的器件是()

[90] 正确答案.A

[90] 难易度.中

[90] 选项数.1

[90] A.JFET

[91] 题型.其它

[91] 题干.对于 JFET,当漏源偏压较小时,工作在线性区。电流电压特性类似于纯电阻。

[91] 正确答案.A

[91] 难易度.中

[91] 选项数.1

[91] A.正确

[92] 题型.其它

[92] 题干.JFET 的夹断电压 V_P 由沟道的()和()决定。

[92] 正确答案.A

[92] 难易度.中

[92] 选项数.1

[92] A.物理厚度

[93] 题型.其它

[93] 题干.跨导表示栅的控制作用,其物理意义是()

[93] 正确答案.A

[93] 难易度.难

[93] 选项数.1

[93] A.单位栅偏压的变化所导致的电流变化

[94] 题型.其它

[94] 题干.与 JFET 类似,MESFET 的源极和漏极也为欧姆接触。

[94] 正确答案.A

[94] 难易度.中

[94] 选项数.1

[94] A.正确

[95] 题型.其它

[95] 题干.对于 MESFET 而言,通过栅偏压可以控制势阱的形状和深度,进而控制 2-DEG 密度和源-漏之间的电流

[95] 正确答案.A

[95] 难易度.中

[95] 选项数.1

[95] A.正确

[96] 题型.其它

[96] 题干.BJT 是()控制型器件,而 JFET 是()控制型器件

[96] 正确答案.A

[96] 难易度.中

[96] 选项数.1

[96] A.电流

[97] 题型.其它

[97] 题干.在短沟器件中,饱和区的跨导与栅偏压绝对值()次方成正比

[97] 正确答案.A

[97] 难易度.中

[97] 选项数.1

[98] 题型.其它
[98] 题干.JFET 集电极电流的表达式为()
[98] 正确答案.A
[98] 难易度.难
[98] 选项数.1
[98] A. $I_C = I_{IEP}$

[99] 题型.填空题
[99] 题干.

MOS 器件本质上是一个（）结构

[99] 难易度.易
[99] 选项数.1
[99] A.

电容

[100] 题型.填空题
[100] 题干.

对于真实的 MOS 器件来说，因为（）和（）功函数不同，平衡条件下能带是弯曲的。

[100] 难易度.中
[100] 选项数.2
[100] A.

金属栅

[100] B.

衬底半导体

[101] 题型.填空题

[101] 题干.

MOS 电容分为两个部分，分别是氧化层电容和耗尽层电容，两者是
() 关系。

[101] 难易度.易

[101] 选项数.1

[101] A.

串联

[102] 题型.简答题

[102] 题干.

简单描述 BTS 测试。

[102] 正确答案.A

[102] 难易度.难

[102] 选项数.1

[102] A.

将待测 MOS 结构的温度升高至 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ (/) , 以增强其中可动离子的可移动性; 然后施加较高的“正偏压”在氧化层形成大约 $\sim 1\text{MV}/\text{cm}$ 的强电场, 将氧化层中的可动离子“驱赶”到 Si-SiO₂ 界面处; 再然后将温度降到室温并撤除偏压, 进行高频 C-V 测试, 获得高频 C-V 曲线; 此后, 重复以上过程, 但施加的偏压是负偏压, 目的是将氧化层中的可动离子“吸引”到金属栅-SiO₂ 界面处, 再次进行高频 C-V 测试并获得高频 C-V 曲线; 将两次测试的高频 C-V 特性曲线进行比较, 两次之间的差异只是由于可动离子电荷的位置不同造成的, 其它电荷没有变。因此, 可确定可动离子电荷密度 Q_m 。

[103] 题型.填空题

[103] 题干.

通过瞬态测量, 可获得 () 关系曲线, 从而可以确定少子寿命, 这种测量少子寿命的技术称为 Zerbst 技术。

[103] 难易度.中

[103] 选项数.1

[103] A.

电容-时间 (C-t)

[104] 题型.填空题

[104] 题干.

MOSFET 工作在线性区的偏置条件为 ()

[104] 难易度.中

[104] 选项数.1

[104] A.

$V_G > V_T$ 并且 $V_D < (V_G - V_T)$

[105] 题型.填空题

[105] 题干.

MOSFET 工作在饱和区的偏置条件是 ()

[105] 难易度.中

[105] 选项数.1

[105] A.

$V_G > V_T$ 并且 $V_D > (V_G - V_T)$

[106] 题型.简答题

[106] 题干.

什么是 MOSFET 的输出特性曲线？什么是转移特性曲线？

[106] 正确答案.A

[106] 难易度.中

[106] 选项数.1

[106] A.

I-V 特性曲线是以漏-源偏压 V_D 作为横坐标画出的，称为输出特性曲线。如果以栅-源偏压 V_G 作为横坐标画出漏极电流的变化曲线，则称为转移特性曲线。

[107] 题型.简答题

[107] 题干.

简要回答什么是闩锁效应（Latch-up 效应）

[107] 正确答案.A

[107] 难易度.难

[107] 选项数.1

[107] A.

对于 MOSFET 来说，漏端夹断区内的电场很高，一部分电子进入夹断区后获得很高的能量成为热电子，克服 Si-SiO₂ 界面大约 3.1eV 的势垒进入到氧化层内成为氧化物固定电荷；同时，电子在强电场中也会发生碰撞电离而产生更多的电子-空穴对，其中的空穴被衬底收集而成为衬底电流，进入到氧化层中的电子电荷改变了氧化层中的电荷分布，使得有效界面电荷 Q_i 减小（因为电子是负电荷），导致阈值电压升高，从横向上看，有一个寄生的 n-p-n BJT 晶体管，而衬底电流 I_B 相当于给这个 BJT 提供了基极电流；一旦这个寄生的 BJT 进入了放大状态，再想通过栅的控制作用将沟道区的电流关断就很困难了，这种现象称为闩锁效应（Latch-up 效应）

[108] 题型.填空题

[108] 题干.

对于 MOSFET 来说, 关态泄露电流由两部分构成, 一部分是漏区反偏 p-n 结泄露电流, 另一部分是 ()

[108] 难易度.中

[108] 选项数.1

[108] A.

栅诱导泄露电流

[109] 题型.填空题

[109] 题干.

闪速存储器和常规 MOSFET 结构不同之处在于在氧化层中插入一层 () 作为浮置栅

[109] 难易度.中

[109] 选项数.1

[109] A.

多晶硅

[110] 题型.简答题

[110] 题干.

简述什么是沟道长度调制效应。

[110] 正确答案.A

[110] 难易度.难

[110] 选项数.1

[110] A.

如果沟道本来就较短，那么沟道夹断后，随着漏偏压的继续升高，夹断区的长度在整个沟道长度中所占的比例会越来越大，导致“有效长度”越来越短，电流可能不会饱和而是持续增大，这就是沟道长度调制效应。

[111] 题型.填空题

[111] 题干.

对于半导体光电探测器来说，施加反向偏压，没有受到光照时，产生的电流称为（）

[111] 难易度.易

[111] 选项数.1

[111] A.

暗电流

[112] 题型.填空题

[112] 题干.

对于没有光增益的探测器来说，最大外量子效率是（）

[112] 难度.中

[112] 选项数.1

[112] A.

1

[113] 题型.填空题

[113] 题干.

在激光器内部进行着三个过程，分别是（）、（）、（）

[113] 难度.中

[113] 选项数.3

[113] A.

自发辐射

[113] B.

受激辐射

[113] C.

吸收

[114] 题型.填空题

[114] 题干.

受激发射相对于自发发射和吸收占优势需要满足（）、（）

[114] 难易度.中

[114] 选项数.2

[114] A.

形成能量密度足够高的辐射场

[114] B.

粒子数反转

[115] 题型.填空题

[115] 题干.

隧道二极管是基于（）效应工作的一种 p-n 结器件。

[115] 难易度.中

[115] 选项数.1

[115] A.

齐纳效应（隧道效应）

[116] 题型.填空题

[116] 题干.

耿氏 (Gunn) 二极管是基于耿氏 (Gunn) 效应工作的一种器件, 其中电子在导带的不同 () 之间发生转移。

[116] 难易度.中

[116] 选项数.1

[116] A.

能谷

[117] 题型.简答题

[117] 题干.

简要描述隧道二极管负电导的成因。

[117] 正确答案.A

[117] 难易度.难

[117] 选项数.1

[117] A.

当正偏压达到某个值后, 随着正偏压继续升高, p 型和 n 型能带交叠变小, 发生隧穿效应的条件逐渐消失, 隧道电流随着偏压升高而减小, I-V 曲线的斜率是负的, 呈现的是负的微分电阻, 因此微分电导也是负的。

[118] 题型.填空题

[118] 题干.

p-n-p-n 二极管有四层层、三个结，可以看作是相互耦合在一起的两个（ ）。

[118] 难易度.中

[118] 选项数.1

[118] A.

BJT

[119] 题型.填空题

[119] 题干.

p-n-p-n 二极管从阻断态到导通态的触发方式（ ）（ ）和（ ）。

[119] 难易度.中

[119] 选项数.3

[119] A.

光触发

[119] B.

电压触发

[119] C.

dV/dt 触发

[120] 题型.填空题

[120] 题干.

() 和 () 是人们针对晶闸管着力改善的两个性能指标。

[120] 难易度.中

[120] 选项数.2

[120] A.

关态泄露电流

[120] B.

通态压降

[121] 题型.判断题

[121] 题干.

半导体中载流子的分布规律满足玻耳兹曼分布，不管是对非简并半导体还是对简并半导体均是如此。

[121] 正确答案.A

[121] 难易度.易

[121] 选项数.2

[121] A.正确

[121] B.错误

[122] 题型.判断题

[122] 题干.

在常温下，不管半导体是处于平衡态还是处于非平衡态，其中载流子的产生和复合过程都不会停止。

[122] 正确答案.A

[122] 难易度.中

[122] 选项数.2

[122] A.正确

[122] B.错误

[123] 题型.判断题

[123] 题干.

对 p-n 结来说，在相同的正向偏压作用下，增大某一区的掺杂浓度可增大电流（其它条件保持不变）。

[123] 正确答案.A

[123] 难易度.中

[123] 选项数.2

[123] A.正确

[123] B.错误

[124] 题型.判断题

[124] 题干.

导带有效态密度 N_c 中的有效质量 m_n^* 和迁移率 μ_n 中的有效质量 m_n^* 物理意义相同、数值大小也相同。

[124] 正确答案.A

[124] 难易度.中

[124] 选项数.2

[124] A.正确

[124] B.错误

[125] 题型.判断题

[125] 题干.

MOS 结构氧化层中的电荷越靠近 $\text{SiO}_2\text{—Si}$ 界面，它们对平带电压或阈值电压的影响就越大。

[125] 正确答案.B

[125] 难易度.中

[125] 选项数.2

[125] A.正确

[125] B.错误

[126] 题型.判断题

[126] 题干.

一个 p-n 结太阳能电池单元在工作时，其输出电压（绝对值）总是小于其开路电压，输出电流（绝对值）总是小于其短路电流。

[126] 正确答案.A

[126] 难易度.难

[126] 选项数.2

[126] A.正确

[126] B.错误

[127] 题型.判断题

[127] 题干.

一个 MOS 结构和一个 MOSFET 相比较（其它条件均相同），它们的高频 C-V 特性没有明显差别。

[127] 正确答案.B

[127] 难易度.中

[127] 选项数.2

[127] A.正确

[127] B.错误

[128] 题型.判断题

[128] 题干.

半导体 p-n 结激光器的 p 区和 n 区都应该是简并半导体；隧道二极管也是如此。

[128] 正确答案.A

[128] 难易度.中

[128] 选项数.2

[128] A.正确

[128] B.错误

[129] 题型.单选题

[129] 题干.

对于理想的 n-MOS 器件来说，强反型的判据是

[129] 正确答案.B

[129] 难易度.中

[129] 选项数.4

[129] A.

反型层中电子浓度为 0

[129] B.

反型层中电子平均浓度恰好等于衬底中空穴的平衡浓度

[129] C.

表面处本征费米能级和费米能级相等

[129] D.

表面势等于费米势

[130] 题型.单选题

[130] 题干.

在短沟器件中，饱和区的跨导与栅偏压绝对值（）次方成正比

[130] 正确答案.B

[130] 难易度.中

[130] 选项数.4

[130] A.

-1

[130] B.

1

[130] C.

1/2

[130] D.

1/3

[131] 题型.单选题

[131] 题干.

IGBT 是可控硅和 () 组合形成的一种器件

[131] 正确答案.C

[131] 难易度.中

[131] 选项数.4

[131] A.

LED

[131] B.

LD

[131] C.

MOSFET

[131] D.

pn 结

[132] 题型.判断题

[132] 题干.

半导体导带中的大多数能态实际上是空的（即未被电子占据），而价带中的大多数能态是被电子占据的。

[132] 正确答案.A

[132] 难易度.易

[132] 选项数.2

[132] A.正确

[132] B.错误

[133] 题型.判断题

[133] 题干.

MOSFET 线性区和饱和区的跨导都与漏 - 源偏压成正比。

[133] 正确答案.B

[133] 难易度.中

[133] 选项数.2

[133] A.正确

[133] B.错误

[134] 题型.判断题

[134] 题干.

MIS 结构即使处于平衡态，其中的半导体表面也可能发生反型（即在半导体表面形成反型层）。

[134] 正确答案.A

[134] 难易度.中

[134] 选项数.2

[134] A.正确

[134] B.错误

[135] 题型.判断题

[135] 题干.

对 p-n 结来说，在相同的正向偏压作用下（其它条件也保持不变），增大某一区的掺杂浓度可增大电流。

[135] 正确答案.A

[135] 难易度.中

[135] 选项数.2

[135] A.正确

[135] B.错误

[136] 题型.判断题

[136] 题干.

对于 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 半导体材料来说, 随着 Al 组分增大禁带宽度增大

[136] 正确答案.A

[136] 难易度.易

[136] 选项数.2

[136] A.正确

[136] B.错误

[137] 题型.判断题

[137] 题干.

对于金属和 n 型半导体形成的肖特基接触, 如果施加正偏压, 则电子由半导体向金属运动时遇到的势垒将降低到, 形成正向电流。

[137] 正确答案.A

[137] 难易度.中

[137] 选项数.2

[137] A.正确

[137] B.错误

[138] 题型.判断题

[138] 题干.

低频下, MOS 器件在强积累或强反型状态, 电容是偏压的函数。

[138] 正确答案.B

[138] 难易度.中

[138] 选项数.2

[138] A.正确

[138] B.错误

[139] 题型.判断题

[139] 题干.

IGBT 结合了 MOSFET 输入阻抗高和输入电容小的优点和 BJT 通态电阻小和电流处理能力强的优点。

[139] 正确答案.A

[139] 难易度.中

[139] 选项数.2

[139] A.正确

[139] B.错误

[140] 题型.判断题

[140] 题干.

BJT 器件基区的宽度小于少子扩散长度，因而过剩少子浓度分布为非线性的。

[140] 正确答案.B

[140] 难易度.中

[140] 选项数.2

[140] A.正确

[140] B.错误

[141] 题型.单选题

[141] 题干.

双极结型晶体管（BJT）中的 Early 效应使基区中过剩少子的渡越时间 τ_t

[141] 正确答案.B

[141] 难易度.中

[141] 选项数.3

[141] A.

变短

[141] B.

变长

[141] C.

不变

[142] 题型.单选题

[142] 题干.

基于异质结部件发挥作用的器件是（）

[142] 正确答案.C

[142] 难易度.中

[142] 选项数.4

[142] A.

MESFET

[142] B.

MOSFET

[142] C.

JFET

[142] D.

HEMT

[143] 题型.单选题

[143] 题干.

Webster 效应中的自建电场是由 () 浓度分布的不均匀性造成的。

[143] 正确答案.A

[143] 难易度.易

[143] 选项数.2

[143] A.

多子

[143] B.

少子

[144] 题型.单选题

[144] 题干.

BJT 的热逃逸效应是指温度升高导致 β () 。

[144] 正确答案.B

[144] 难易度.中

[144] 选项数.3

[144] A.

不变

[144] B.

增大

[144] C.

减小

[145] 题型.单选题

[145] 题干.

下列条件不是导致 DIBL 效应的因素的是 ()

[145] 正确答案.D

[145] 难易度.难

[145] 选项数.4

[145] A.

沟道较短

[145] B.

源漏结的结深太深

[145] C.

沉底掺杂浓度太低

[145] D.

沟道区掺杂浓度高

[146] 题型.单选题

[146] 题干.

对于真实的 MOS 器件来说，平带电压是 ()

[146] 正确答案.C

[146] 难易度.难

[146] 选项数.4

[146] A.

消除功函数差影响所需要施加的偏压

[146] B.

消除界面电荷所需施加的偏压

[146] C.

A 项和 B 项之和

[146] D.

A 项和 B 项两者之差

[147] 题型.单选题

[147] 题干.

对于 n-MOS 来说，想要在衬底表面形成多子的积累，需要加（）

[147] 正确答案.C

[147] 难易度.中

[147] 选项数.4

[147] A.

小的正偏压

[147] B.

零偏压

[147] C.

负偏压

[147] D.

大的正偏压

[148] 题型.单选题

[148] 题干.

对于 p-n 结来说，发生大注入的条件是（）

[148] 正确答案.C

[148] 难易度.中

[148] 选项数.4

[148] A.

n 区出现过剩少子

[148] B.

p 区出现过剩少子

[148] C.

n 区过剩少子浓度大于多子平衡浓度

[148] D.

p 区过剩多子浓度大于少子平衡浓度

[149] 题型.判断题

[149] 题干.

发个广告

[149] 正确答案.A

[149] 难易度.易

[149] 选项数.2

[149] A.正确

[149] B.错误

[150] 题型.判断题

[150] 题干.

半导体 p-n 结激光器的 p 区和 n 区都应该是简并半导体；隧道二极管也是如此。

[150] 正确答案.A

[150] 难易度.易

[150] 选项数.2

[150] A.正确

[150] B.错误

[151] 题型.判断题

[151] 题干.

对 p-n 结来说，在其它条件均相同的情况下，增大某一区的掺杂浓度可增大电流。

[151] 正确答案.B

[151] 难易度.易

[151] 选项数.2

[151] A.正确

[151] B.错误

[152] 题型.判断题

[152] 题干.

因为导带中的大多数能态未被电子占据、价带中的大多数能态被电子占据，所以参与导电的空穴大多数位于导带中，而大多数导电电子则位于价带中。

[152] 正确答案.B

[152] 难易度.易

[152] 选项数.2

[152] A.正确

[152] B.错误

[153] 题型.单选题

[153] 题干.

下列半导体材料具有金刚石晶格结构的是

[153] 正确答案.C

[153] 难易度.易

[153] 选项数.4

[153] A.

GaAs

[153] B.

GaN

[153] C.

Si

[153] D.

InN

[154] 题型.单选题

[154] 题干.

通常情况下，绝缘体、半导体和金属三者之中，禁带宽度最大的是（ ）。

[154] 正确答案.A

[154] 难易度.易

[154] 选项数.4

[154] A.

绝缘体

[154] B.

半导体

[154] C.

金属

[154] D.

一样大

[155] 题型.单选题

[155] 题干.

下列半导体材料最适合制备发光器件的是（ ）。

[155] 正确答案.B

[155] 难易度.中

[155] 选项数.4

[155] A.

Si

[155] B.

GaN

[155] C.

SiC

[155] D.

AlP

[156] 题型.判断题

[156] 题干.

Si 材料适合制作红外探测器，但不适合制作红外发光器件。

[156] 正确答案.A

[156] 难易度.中

[156] 选项数.2

[156] A.正确

[156] B.错误

[158] 题型.判断题

[158] 题干.

冶金级(MGS)的 Si 材料纯度高于电子级(EGS)的 Si 材料。

[158] 正确答案.B

[158] 难易度.易

[158] 选项数.2

[158] A.正确

[158] B.错误

[159] 题型.判断题

[159] 题干.

采用切克劳斯基法制备的单晶硅棒，在靠近籽晶的地方，晶体截面呈多边形。

[159] 正确答案.A

[159] 难易度.中

[159] 选项数.2

[159] A.正确

[159] B.错误

[160] 题型.单选题

[160] 题干.

MBE 是 () 的缩写。

[160] 正确答案.A

[160] 难易度.易

[160] 选项数.4

[160] A.

分子束外延

[160] B.

金属有机物气相外延

[160] C.

液相外延

[160] D.

气相外延

[161] 题型.判断题

[161] 题干.

对于 AlGaAs 半导体材料来说，随着 Al 组分的增大，禁带宽度增大。

[161] 正确答案.A

[161] 难易度.易

[161] 选项数.2

[161] A.正确

[161] B.错误

[162] 题型.判断题

[162] 题干.

热激发产生的电子和空穴是本征半导体中载流子的唯一来源（半导体处于热平衡状态）。

[162] 正确答案.A

[162] 难易度.中

[162] 选项数.2

[162] A.正确

[162] B.错误

[163] 题型.判断题

[163] 题干.

因为导带中的大多数能态未被电子占据、价带中的大多数能态被电子占据，所以参与导电的空穴大多数位于导带中，而参与导电的电子大多数位于价带中。

[163] 正确答案.B

[163] 难易度.中

[163] 选项数.2

[163] A.正确

[163] B.错误

[164] 题型.单选题

[164] 题干.

一维半导体晶体的状态密度（简称态密度）随着能量的（）次方变化。

[164] 正确答案.B

[164] 难易度.难

[164] 选项数.4

[164] A.

0.5

[164] B.

-0.5

[164] C.

0

[164] D.

1

[165] 题型.单选题

[165] 题干.

对于 n 型半导体，随着掺杂浓度的增大，费米能级（）。

[165] 正确答案.C

[165] 难易度.易

[165] 选项数.4

[165] A.

向价带靠近

[165] B.

不变

[165] C.

向导带靠近

[165] D.

向禁带中间位置靠近

[166] 题型.判断题

[166] 题干.

导带电子全部位于导带底 E_c 处，价带空穴全部位于价带顶 E_v 处。

[166] 正确答案.B

[166] 难易度.易

[166] 选项数.2

[166] A.正确

[166] B.错误

[167] 题型.判断题

[167] 题干.

态密度有效质量和迁移率有效质量物理意义相同、数值大小也相同。

[167] 正确答案.B

[167] 难易度.难

[167] 选项数.2

[167] A.正确

[167] B.错误

[168] 题型.判断题

[168] 题干.

在温度较高时，杂质电荷的散射起主要作用，导致载流子迁移率降低；在温度较低时，晶格原子的散射起主要作用，导致载流子迁移率降低。

[168] 正确答案.B

[168] 难易度.中

[168] 选项数.2

[168] A.正确

[168] B.错误

[169] 题型.判断题

[169] 题干.

在平衡态 p-n 结中, p 型区半导体的费米能级高于 n 型区半导体的费米能级。

[169] 正确答案.B

[169] 难易度.中

[169] 选项数.2

[169] A.正确

[169] B.错误

[171] 题型.判断题

[171] 题干.

通常只有当光子能量 $h\nu$ 等于半导体禁带宽度 E_g 时才会被显著吸收。

[171] 正确答案.B

[171] 难易度.易

[171] 选项数.2

[171] A.正确

[171] B.错误

[172] 题型.判断题

[172] 题干.

无论是在平衡状态下, 还是在非平衡状态下, 半导体中两种载流子浓度之积都等于本征载流子浓度的平方。

[172] 正确答案.B

[172] 难易度.中

[172] 选项数.2

[172] A.正确

[172] B.错误

[173] 题型.判断题

[173] 题干.

在 n 型半导体中，光照产生过剩载流子，导致空穴的准费米能级偏离费米能级更远。

[173] 正确答案.A

[173] 难易度.中

[173] 选项数.2

[173] A.正确

[173] B.错误

[174] 题型.判断题

[174] 题干.

直接禁带半导体中只能发生直接复合。

[174] 正确答案.B

[174] 难易度.易

[174] 选项数.2

[174] A.正确

[174] B.错误

[175] 题型.判断题

[175] 题干.

对于过剩载流子来说,空穴的复合寿命始终等于电子的复合寿命

[175] 正确答案.B

[175] 难易度.中

[175] 选项数.2

[175] A.正确

[175] B.错误

[176] 题型.判断题

[176] 题干.

当激发源被撤除了,过剩载流子并不是立即减少为零,载流子要经过一定的时间后才能恢复到平衡值。

[176] 正确答案.A

[176] 难易度.中

[176] 选项数.2

[176] A.正确

[176] B.错误

[177] 题型.判断题

[177] 题干.

在直接复合情况下,过剩多子浓度的衰减速率与过剩少子浓度的衰减速率完全相同

[177] 正确答案.A

[177] 难易度.中

[177] 选项数.2

[177] A.正确

[177] B.错误

[178] 题型.判断题

[178] 题干.

载流子准费米能级的梯度其实代表的就是电场。

[178] 正确答案.B

[178] 难易度.中

[178] 选项数.2

[178] A.正确

[178] B.错误

[179] 题型.单选题

[179] 题干.

p-n 结中电场最大的地方位于 () 。

[179] 正确答案.B

[179] 难易度.中

[179] 选项数.4

[179] A.

n 型侧空间电荷区的边界处

[179] B.

n 型和 p 型半导体的界面处（冶金结处）

[179] C.

p 型侧空间电荷区的边界处

[179] D.

空间电荷区之外

[181] 题型.判断题

[181] 题干.

对于 Si 材料来说，因为电子迁移率大于空穴迁移率，由此可知电子扩散系数大于空穴扩散系数。

[181] 正确答案.A

[181] 难易度.中

[181] 选项数.2

[181] A.正确

[181] B.错误

[182] 题型.判断题

[182] 题干.

半导体中掺杂浓度不均匀可导致形成自建电场。

[182] 正确答案.A

[182] 难易度.中

[182] 选项数.2

[182] A.正确

[182] B.错误

[183] 题型.判断题

[183] 题干.

尽管能带边存在空间梯度，但是在这一空间不一定存在电场。

[183] 正确答案.B

[183] 难易度.中

[183] 选项数.2

[183] A.正确

[183] B.错误

[185] 题型.判断题

[185] 题干.

电流连续性反映的是运动中的载流子在时间和空间上的变化规律，也就是反映了电流的输运规律。

[185] 正确答案.A

[185] 难易度.中

[185] 选项数.2

[185] A.正确

[185] B.错误

[186] 题型.判断题

[186] 题干.

产生或复合是载流子数量变化的唯一因素。

[186] 正确答案.B

[186] 难易度.中

[186] 选项数.2

[186] A.正确

[186] B.错误

[187] 题型.判断题

[187] 题干.

对于不均匀掺杂的半导体，即使其中存在自建电场，也可以在电流连续性方程中忽略自建电场导致的漂移电流项。

[187] 正确答案.B

[187] 难易度.中

[187] 选项数.2

[187] A.正确

[187] B.错误

[188] 题型.单选题

[188] 题干.

不能通过 Haynes-Shockley 实验中测量出（ ）。

[188] 正确答案.A

[188] 难易度.中

[188] 选项数.4

[188] A.

多子迁移率

[188] B.

少子寿命

[188] C.

少子迁移率

[188] D.

少子扩散系数

[190] 题型.判断题

[190] 题干.

热氧化通常有两种方法：干氧和湿氧。一般来说，湿氧生长速度较快，干氧生长致密性较好。

[190] 正确答案.A

[190] 难易度.易

[190] 选项数.2

[190] A.正确

[190] B.错误

[191] 题型.判断题

[191] 题干.

离子注入是掺杂的一种方式，它的优点是不会造成晶格损伤。

[191] 正确答案.B

[191] 难易度.易

[191] 选项数.2

[191] A.正确

[191] B.错误

[192] 题型.单选题

[192] 题干.

CVD 是 () 的缩写。

[192] 正确答案.B

[192] 难易度.易

[192] 选项数.4

[192] A.

气相沉积

[192] B.

化学气相沉积

[192] C.

分子束外延

[192] D.

金属有机物化学气相沉积

[193] 题型.判断题

[193] 题干.

处于平衡态的 p-n 结中没有净电流通过。

[193] 正确答案.A

[193] 难易度.中

[193] 选项数.2

[193] A.正确

[193] B.错误

[194] 题型.判断题

[194] 题干.

在处于平衡态的 p-n 结的空间电荷区中，尽管能带发生了弯曲，但费米能级是水平的。

[194] 正确答案.A

[194] 难易度.中

[194] 选项数.2

[194] A.正确

[194] B.错误

[195] 题型.判断题

[195] 题干.

p-n 结冶金结两侧的空间电荷区宽度与两侧的掺杂浓度成正比。

[195] 正确答案.B

[195] 难易度.中

[195] 选项数.2

[195] A.正确

[195] B.错误

[197] 题型.判断题

[197] 题干.

p-n 结正偏时，空间电荷区内的电场减小；反偏时增大（“减小”和“增大”均相对于平衡态）。

[197] 正确答案.A

[197] 难易度.易

[197] 选项数.2

[197] A.正确

[197] B.错误

[198] 题型.判断题

[198] 题干.

p-n 结正偏时，空间电荷区的宽度变大；反偏时变小（“变大”和“变小”均相对于平衡态）。

[198] 正确答案.B

[198] 难易度.中

[198] 选项数.2

[198] A.正确

[198] B.错误

[199] 题型.单选题

[199] 题干.

为了获得 p-n 结空间电荷区内电场的解析分析结果，一般需对空间电荷使用全耗尽近似。但是，全耗尽近似并不适用于（）。

[199] 正确答案.D

[199] 难易度.中

[199] 选项数.4

[199] A.

反偏情况

[199] B.

正偏小注入情况

[199] C.

正偏小信号情况

[199] D.

正偏大注入情况

[200] 题型.判断题

[200] 题干.

非平衡 p-n 结中注入的少子只发生扩散。

[200] 正确答案.B

[200] 难易度.中

[200] 选项数.2

[200] A.正确

[200] B.错误

[201] 题型.判断题

[201] 题干.

非平衡 p-n 结（长基区）中，离开结的距离越远，过剩少子的浓度（绝对值）就越小，随着距离的增大而指数衰减。

[201] 正确答案.A

[201] 难易度.易

[201] 选项数.2

[201] A.正确

[201] B.错误

[202] 题型.判断题

[202] 题干.准费米能级的梯度是载流子浓度梯度和电势梯度共同作用的结果。

[202] 正确答案.A

[202] 难易度.易

[202] 选项数.2

[202] A.正确

[202] B.错误

[203] 题型.判断题

[203] 题干.理想二极管方程是考虑了产生-复合作用的。

[203] 正确答案.B

[203] 难易度.易

[203] 选项数.2

[203] A.正确

[203] B.错误

[204] 题型.单选题

[204] 题干.

导致载流子发生扩散的原因是（ ）。

[204] 正确答案.A

[204] 难易度.中

[204] 选项数.4

[204] A.

载流子浓度梯度

[204] B.

空间电荷区电场

[204] C.

中性区电场

[204] D.

载流子种类

[205] 题型.判断题

[205] 题干.

p-n 结正偏时，空间电荷区及其附近的过剩载流子发生净复合；反偏时则发生净产生。

[205] 正确答案.A

[205] 难易度.中

[205] 选项数.2

[205] A.正确

[205] B.错误

[206] 题型.判断题

[206] 题干.

载流子浓度偏离平衡值越远，发生复合或产生就越强烈。

[206] 正确答案.A

[206] 难易度.中

[206] 选项数.2

[206] A.正确

[206] B.错误

[207] 题型.判断题

[207] 题干.

从载流子的产生-复合角度分析得到的 p-n 结电流-电压关系和从载流子扩散-漂移角度分析得到的电流-电压关系是完全一样的。

[207] 正确答案.A

[207] 难易度.中

[207] 选项数.2

[207] A.正确

[207] B.错误

[208] 题型.判断题

[208] 题干.

雪崩击穿的击穿电压随着掺杂浓度的降低而升高。

[208] 正确答案.A

[208] 难易度.中

[208] 选项数.2

[208] A.正确

[208] B.错误

[209] 题型.判断题

[209] 题干.

p-n 结发生击穿后就一定损坏了。

[209] 正确答案.B

[209] 难易度.中

[209] 选项数.2

[209] A.正确

[209] B.错误

[210] 题型.判断题

[210] 题干.

在其它条件相同的情况下，禁带宽度越大的半导体制成的 p-n 结其击穿电压就越高。

[210] 正确答案.A

[210] 难易度.中

[210] 选项数.2

[210] A.正确

[210] B.错误

[211] 题型.判断题

[211] 题干.

通过 p-n 结的电流随时间变化并不意味着两区内存储的电荷也随时间变化。

[211] 正确答案.B

[211] 难易度.易

[211] 选项数.2

[211] A.正确

[211] B.错误

[212] 题型.判断题

[212] 题干.

p-n 结关断过程和反向恢复过程的时间都取决于存储的过剩少子电荷的消失和建立过程。

[212] 正确答案.A

[212] 难易度.中

[212] 选项数.2

[212] A.正确

[212] B.错误

[213] 题型.判断题

[213] 题干.

结电压和存储的过剩载流子电荷联系在一起，并且同步变化。

[213] 正确答案.A

[213] 难易度.中

[213] 选项数.2

[213] A.正确

[213] B.错误

[214] 题型.判断题

[214] 题干.

对于正偏 p-n 结来说, 降落在空间电荷区的那部分外加偏压不可能超过自建电势。

[214] 正确答案.A

[214] 难易度.易

[214] 选项数.2

[214] A.正确

[214] B.错误

[215] 题型.判断题

[215] 题干.

如果 p-n 结不是对称掺杂的, 那么大注入首先发生在重掺杂一侧。

[215] 正确答案.B

[215] 难易度.中

[215] 选项数.2

[215] A.正确

[215] B.错误

[216] 题型.判断题

[216] 题干.

p-n 结发生大注入时，相对于理想情况，电流随偏压增长的幅度变大。

[216] 正确答案.B

[216] 难易度.中

[216] 选项数.2

[216] A.正确

[216] B.错误

[217] 题型.判断题

[217] 题干.

在 p-n 结上施加反偏压，随着反偏压的增大，空间电荷区的宽度扩展了。

[217] 正确答案.A

[217] 难易度.中

[217] 选项数.2

[217] A.正确

[217] B.错误

[218] 题型.判断题

[218] 题干.

p-n 结中的电流是由少子输运的，多子没有参与。

[218] 正确答案.B

[218] 难易度.中

[218] 选项数.2

[218] A.正确

[218] B.错误

[219] 题型.判断题

[219] 题干.

p-n 结中，远离空间电荷区的中性区内既不存在载流子浓度梯度，也不存在电势梯度（电场）。

[219] 正确答案.B

[219] 难易度.中

[219] 选项数.2

[219] A.正确

[219] B.错误

[220] 题型.判断题

[220] 题干.

非平衡的 p-n 结中既有过剩少子，又有过剩多子。

[220] 正确答案.A

[220] 难易度.中

[220] 选项数.2

[220] A.正确

[220] B.错误

[221] 题型.判断题

[221] 题干.

无论 p-n 结正偏还是反偏，也无论是大注入还是小注入，过剩多子和过剩少子总是数量相等、分布相同。

[221] 正确答案.A

[221] 难易度.中

[221] 选项数.2

[221] A.正确

[221] B.错误

[222] 题型.判断题

[222] 题干.

p-n 结中性区内的伴生电场和外加偏压密切相关，外加偏压撤除，伴生电场随之消失。

[222] 正确答案.B

[222] 难易度.中

[222] 选项数.2

[222] A.正确

[222] B.错误

[223] 题型.判断题

[223] 题干.

基于过剩多子的 p-n 结理论给出的总电流表达式与二极管方程有很大不同。

[223] 正确答案.B

[223] 难易度.中

[223] 选项数.2

[223] A.正确

[223] B.错误

[224] 题型.判断题

[224] 题干.

金属和 p 型半导体接触，如果金属的功函数 Φ_m 小于半导体的功函数 Φ_s ，将会形成欧姆接触。

[224] 正确答案.B

[224] 难易度.中

[224] 选项数.2

[224] A.正确

[224] B.错误

[225] 题型.判断题

[225] 题干.

金属和 n 型半导体形成的肖特基接触，如果施加正偏压，则电子由半导体向金属运动时遇到的势垒将降低，形成正向电流。

[225] 正确答案.A

[225] 难易度.中

[225] 选项数.2

[225] A.正确

[225] B.错误

[226] 题型.判断题

[226] 题干.

金属和 n 型半导体的欧姆接触，只需施加很小的正偏压即可形成很大的正向电流；同样地，只需施加很小的反偏压，即可形成了很大的反向电流。

[226] 正确答案.A

[226] 难易度.中

[226] 选项数.2

[226] A.正确

[226] B.错误

[227] 题型.判断题

[227] 题干.

p 型 Si 和 n 型 Si 形成的结是异质结。

[227] 正确答案.B

[227] 难易度.易

[227] 选项数.2

[227] A.正确

[227] B.错误

[228] 题型.判断题

[228] 题干.

异质结只能由两种不同掺杂类型的半导体构成。

[228] 正确答案.B

[228] 难易度.中

[228] 选项数.2

[228] A.正确

[228] B.错误

[229] 题型.单选题

[229] 题干.

下列能够形成异质结的一组材料是（）。

[229] 正确答案.A

[229] 难易度.中

[229] 选项数.4

[229] A.

p 型 Si 和 p 型 Ge

[229] B.

n 型 Si 和 p 型 Si

[229] C.

n 型 Ge 和 p 型 Ge

[229] D.

n 型 GaAs 和 p 型 GaAs

[231] 题型.判断题

[231] 题干.对于一个 MOS 器件,如果衬底是 p 型的,则称之为 p-MOS 器件

[231] 正确答案.B

[231] 难易度.中

[231] 选项数.2

[231] A.正确

[231] B.错误

[232] 题型.单选题

[232] 题干.对于理想的 n-MOS 器件来说,强反型的判据是()

[232] 正确答案.A

[232] 难易度.中

[232] 选项数.4

[232] A.反型层中电子平均浓度恰好等于衬底中空穴的平衡浓度

[232] B.反型层中电子浓度为 0

[232] C.表面势等于费米势

[232] D.表面处本征费米能级和费米能级相等

[233] 题型.判断题

[233] 题干.进入强反型状态之后,理想 MOS 结构,反型层中的电荷面密度随着表面势增大而呈指数式增大。

[233] 正确答案.A

[233] 难度度.易

[233] 选项数.2

[233] A.正确

[233] B.错误

[234] 题型.单选题

[234] 题干.对于 n-MOS 来说,想要在衬底表面形成多子的积累,需要加()

[234] 正确答案.B

[234] 难度度.中

[234] 选项数.4

[234] A.小的正偏压

[234] B.负偏压

[234] C.零偏压

[234] D.大的正偏压

[235] 题型.判断题

[235] 题干.对于界面陷阱电荷来说,离界面距离越远,对 MOS 器件性质影响越大。

[235] 正确答案.B

[235] 难度度.中

[235] 选项数.2

[235] A.正确

[235] B.错误

[236] 题型.单选题

[236] 题干.对于真实的 MOS 器件来说,平带电压是()

[236] 正确答案.C

[236] 难度度.中

[236] 选项数.4

- [236] A.消除功函数差影响所需要施加的偏压
 - [236] B.消除界面电荷所需施加的偏压
 - [236] C.A 项和 B 项之和
 - [236] D.A 项和 B 项两者之差
-

[238] 题型.判断题

[238] 题干.低频下,MOS 器件在耗尽或弱反型专态,电容是偏压的函数

[238] 正确答案.A

[238] 难易度.中

[238] 选项数.2

[238] A.正确

[238] B.错误

[239] 题型.判断题

[239] 题干.低频下,MOS 器件在强积累或强反型状态,电容是偏压的函数

[239] 正确答案.B

[239] 难易度.中

[239] 选项数.2

[239] A.正确

[239] B.错误

[240] 题型.判断题

[240] 题干.对于 MOSFET 来说,反型沟道非常薄,栅-源偏压主要控制反型沟道中的载流子浓度,漏-源偏压主要控制沟道夹断。

[240] 正确答案.A

[240] 难易度.中

[240] 选项数.2

[240] A.正确

[240] B.错误

[241] 题型.判断题

[241] 题干.对于 MOSFET 来说,反型沟道中的电子是局限在衬底表面薄层中的,其迁移率不同于体内电子迁移率。

[241] 正确答案.A

[241] 难易度.中

[241] 选项数.2

[241] A.正确

[241] B.错误

[242] 题型.判断题

[242] 题干.对于 MOSFET 来说,亚阈值区电流主要取决于漏偏压,而与栅偏压基本无关。

[242] 正确答案.B

[242] 难易度.中

[242] 选项数.2

[242] A.正确

[242] B.错误

[243] 题型.判断题

[243] 题干.对于 MOSFET 来说,短沟道效应就是窄沟道效应。

[243] 正确答案.B

[243] 难易度.中

[243] 选项数.2

[243] A.正确

[243] B.错误

[244] 题型.判断题

[244] 题干.对于 MOSFET 来说,体效应会改变阈值电压,如果某种偏置信号串入到源极和衬底之间,自然也会导致阈值电压发生漂移。

[244] 正确答案.A

[244] 难易度.中

[244] 选项数.2

[244] A.正确

[244] B.错误

[245] 题型.单选题

[245] 题干.下列条件不是导致 DIBL 效应的因素的是()

[245] 正确答案.D

[245] 难易度.中

[245] 选项数.4

[245] A.沟道较短

[245] B.源漏结的结深太深

[245] C.衬底掺杂浓度太低

[245] D.沟道区掺杂浓度高

[246] 题型.判断题

[246] 题干.F-N 隧穿和直接隧穿本质上是不同的,这是因为 F-N 隧穿的势垒为三角形,直接隧穿的势垒为梯形。

[246] 正确答案.B

[246] 难易度.中

[246] 选项数.2

[246] A.正确

[246] B.错误

[247] 题型.判断题

[247] 题干.对于半导体太阳能电池来说,开路电压不会超过 E_g/q

[247] 正确答案.A

[247] 难易度.中

[247] 选项数.2

[247] A.正确

[247] B.错误

[248] 题型.判断题

[248] 题干.对于半导体太阳能电池来说,在空间电荷区之外,比一个少子扩散长度更远的地方,即使受到光照,也对光电流没有贡献。

[248] 正确答案.A

[248] 难易度.中

[248] 选项数.2

[248] A.正确

[248] B.错误

[250] 题型.判断题

[250] 题干.半导体 LED 虽然有自发辐射发光的成分,但主要是受激辐射发光形成的。

[250] 正确答案.B

[250] 难易度.中

[250] 选项数.2

[250] A.正确

[250] B.错误

[251] 题型.判断题

[251] 题干.对于半导体 LED 来说,外量子效率是内量子效率和抽运效率的乘积。

[251] 正确答案.A

[251] 难易度.中

[251] 选项数.2

[251] A.正确

[251] B.错误

[252] 题型.单选题

[252] 题干.下列哪种半导体材料适合制备紫外 LED

[252] 正确答案.C

[252] 难易度.难

[252] 选项数.4

[252] A.Si

[252] B.GaAs

[252] C.GaN

[252] D.Ge

[253] 题型.判断题

[253] 题干.掺杂 N 元素的 GaAsP 半导体能够发出黄绿波段的光,是因为 GaAsP 是直接带隙半导体。

[253] 正确答案.B

[253] 难易度.中

[253] 选项数.2

[253] A.正确

[253] B.错误

[254] 题型.判断题

[254] 题干.只要有粒子数反转就能够形成激光

[254] 正确答案.B

[254] 难易度.中

[254] 选项数.2

[254] A.正确

[254] B.错误

[255] 题型.判断题

[255] 题干.对于半导体量子级联激光器来说,制备的材料需要采用直接禁带半导体。

[255] 正确答案.B

[255] 难易度.中

[255] 选项数.2

[255] A.正确

[255] B.错误

[256] 题型.单选题

[256] 题干.光学谐振腔起到选频的作用,只有()波长整数倍等于谐振腔长度的光才能形成稳定的驻波。

[256] 正确答案.A

[256] 难易度.中

[256] 选项数.4

[256] A.二分之一

[256] B.三分之一

[256] C.五分之一

[256] D.六分之一

[257] 题型.单选题

[257] 题干.

IMPATT 二极管做振荡应时要求,碰撞电离、雪崩倍增和渡越过程所需要的总时间恰好是交流偏压周期的 () 。

[257] 正确答案.B

[257] 难易度.中

[257] 选项数.4

[257] A.

1 倍

[257] B.

0.5 倍

[257] C.

2 倍

[257] D.

1/3 倍

[258] 题型.单选题

[258] 题干.

p-n-p-n 二极管在 () 情况下发生导通。

[258] 正确答案.A

[258] 难易度.中

[258] 选项数.4

[258] A.

三个结均正偏

[258] B.

两个结正偏、另一结反偏

[258] C.

一个结正偏、另两结反偏

[258] D.

三个结均反偏

[259] 题型.判断题

[259] 题干.

p-n-p-n 二极管处在正向阻断态和反向阻断态时三个结的偏置情况相同。

[259] 正确答案.B

[259] 难易度.中

[259] 选项数.2

[259] A.正确

[259] B.错误

[260] 题型.单选题

[260] 题干.

p-n-p-n 二极管从阻断态到导通态转变要求两个耦合 BJT 的共基极电流增益之和接近于 () 。

[260] 正确答案.D

[260] 难易度.中

[260] 选项数.4

[260] A.

2

[260] B.

0.5

[260] C.

1.5

[260] D.

1

[261] 题型.判断题

[261] 题干.

如果要将普通可控硅 (SCR) 从导通态切换到关断态, 只要把栅控信号撤除或者反向即可。

[261] 正确答案.B

[261] 难易度.中

[261] 选项数.2

[261] A.正确

[261] B.错误

[262] 题型.判断题

[262] 题干.

IGBT 结合了 MOSFET 输入阻抗高、输入电容小的优点和 BJT 通态电阻小、电流处理能力强的优点。

[262] 正确答案.A

[262] 难易度.中

[262] 选项数.2

[262] A.正确

[262] B.错误
