

半导体物理学

1、与半导体相比较, 绝缘体的价带电子激发到导带所需的能量()。

- A、 比半导体的大
- B、 比半导体的小
- C、 与半导体的相等

答案： A

2、半导体中, 能带越窄, 有效质量()。

- A、 越大
- B、 不变
- C、 越小

答案： A

3、波矢 k 描述了晶体中()的量子状态。

- A、 能级
- B、 电子共有化运动
- C、 能带

答案： B

4、具有金刚石结构的半导体材料为()。

- A、 Si
- B、 GaAs
- C、 ZnO

答案： A

5、具有闪锌矿结构的半导体材料为()。

- A、 Si
- B、 Ge
- C、 GaAs

答案： C

6、电子在晶体中的共有化运动指的是()。

- A、 电子在晶体中各处出现的几率相同
- B、 电子在晶胞中各点出现的几率相同
- C、 电子在晶体各元胞对应点出现的几率相同
- D、 电子在晶体各元胞对应点有相同的相位

答案： C

7、砷化镓的导带极值位于在布里渊区()。

- A、 中心
- B、 $\langle 111 \rangle$ 方向近边界处
- C、 $\langle 100 \rangle$ 方向近边界处
- D、 $\langle 110 \rangle$ 方向近边界处

答案： A

8、硅的导带极值位于()方向的布里渊区中心到布里渊区边界的 0.85 倍处。

- A、 $\langle 110 \rangle$
- B、 $\langle 100 \rangle$
- C、 $\langle 111 \rangle$

答案： B

9、重空穴指的是()。

- A、 质量较大的原子组成的半导体中的空穴
- B、 价带顶附近曲率半径较大的等能面上的空穴
- C、 价带顶附近曲率半径较小的等能面上的空穴
- D、 自旋-轨道耦合分裂出来的能带上的空穴

答案： B

10、等能面是指()。

- A、 k 空间中能量相同各点构成的曲面
- B、 k 空间中一定 k 值处的能量面
- C、 k 空间极值点附近 k 值一定的能量

答案： A

11、空穴的正确概念是()。

- A、 半导体中带一个正电荷, 质量为正的粒子
- B、 半导体中晶格空位的抽象描述
- C、 价带中未被电子占据的空穴的等价描述

答案: C

12、 下列()元素在 Si 中是形成施主杂质。

- A、 B
- B、 Al
- C、 P

答案: C

13、 ()的半导体是双极半导体。

- A、 III-V 族化合物中 III 族和 V 族原子荷电状态不同
- B、 存在电子和空穴两个子系统
- C、 一种可实现 n 型和 p 型掺杂

答案: C

14、 下列半导体材料中, 属于 n 型半导体的是()。

- A、 硅中掺入硼
- B、 锗掺入磷
- C、 锗掺入碳

答案: B

15、 下列半导体材料中, 表现为双极性行为的是()。

- A、 磷化镓中的硅
- B、 磷化镓中的锗
- C、 磷化镓中的锡

答案: A

16、 下列半导体材料中, 属于直接带隙半导体的是()。

- A、 硅
- B、 锗
- C、 砷化镓

答案: C

17、本征硅中掺入V价元素杂质,为()型半导体。

- A、空穴
- B、电子
- C、受主

答案: B

18、间隙原子和空位成对出现的缺陷是()。

- A、肖特基缺陷
- B、弗伦克耳缺陷
- C、反结构缺陷

答案: B

19、本征激发后向半导体提供()。

- A、空穴
- B、电子
- C、电子和空穴

答案: C

20、硫化铅在硫分压大的气氛中处理后获得()硫化铅。

- A、n型
- B、p型

答案: B

21、对于III-V族化合物半导体,随着平均原子序数的增加()。

- A、禁带宽度增大
- B、禁带宽度变小
- C、最低导带极值从布里渊区中心移向边界
- D、最低的导带极值从布里渊区中心不变

答案: B

22、II-VI族化合物中的正离子空位 V_{II} 是()。

- A、施主
- B、受主
- C、中性

答案： B

23、对于元素半导体,控制导电类型的主要方法为()。

- A、 引入杂质
- B、 增大浓度
- C、 减小浓度

答案： A

24、在半导体中起复合中心的作用杂质是()。

- A、 浅能级杂质
- B、 深能级杂质
- C、 施主杂质
- D、 受主杂质

答案： B

25、当Ⅲ-V族砷化镓中掺入硅,如果硅替位砷,则硅为()。

- A、 施主杂质
- B、 受主杂质
- C、 等电子杂质

答案： B

26、主要依靠价带空穴导电的称为 n 型半导体。

答案： 错误

27、能级和能带是同一个概念。

答案： 错误

28、电子有效质量等于空穴有效质量。

答案： 错误

29、引进有效质量的意义在于它概括了半导体外部和内部势场的作用。

答案： 错误

30、固体能够导电,是由于固体中电子在外电场作用下做定向运动的结果,即电子与外电场间发生能量交换。

答案： 正确

31、简约布里渊区就是晶体倒格子点阵的魏格纳-塞兹原胞。

答案： 正确

32、在共价性化合物半导体中, 结合的性质具有不同程度的离子性, 常称这类半导体为极性半导体。

答案： 正确

33、金刚石结构和闪锌矿结构一样, 是由同种元素构成, 化学键为共价键。

答案： 错误

34、绝缘体和半导体类似, 在热力学零度时, 在外电场的作用下并不导电。

答案： 正确

35、能带越窄, 有效质量越小, 能带越宽, 有效质量越大。

答案： 错误

36、少量空状态可以用带有正电荷和具有一定质量的空穴来描述。

答案： 正确

37、硅半导体中的空穴一般指的是轻空穴。

答案： 错误

38、硅、锗和砷化镓的价带结构基本上相同, 价带顶都位于布里渊区中心。

答案： 正确

39、施主能级接近导带、受主能级接近价带, 相应的杂质称为深能级杂质。

答案： 错误

40、深能级杂质能向导带提供电子或价带提供空穴, 改变半导体的导电性能。

答案： 错误

41、高纯度半导体是杂质高度补偿的结果。

答案： 错误

42、两性杂质是指在半导体中既可作施主又可作受主的杂质。

答案： 正确

43、金在锗中通常产生一个施主能级和两个受主能级。

答案： 错误

44、N 度简并的能级分裂成 N 个能级和能带。

答案： 错误

45、空穴是为简便描述价带(未填满)的电流而引进的一个假想粒子,具有正的有效质量。

答案： 正确

46、在空穴的费米分布函数中,当满足()条件时,费米分布函数就转化为玻耳兹曼分布函数。

- A、 $E - E_F \gg k_0 T$
- B、 $E_F - E \gg k_0 T$
- C、 $E - E_F = k_0 T$
- D、 以上都不对

答案： B

47、n 型半导体,费米能级越靠近导带底,其掺杂浓度()。

- A、 越高
- B、 越低
- C、 不变

答案： A

48、对于非简并 n 型半导体,如果杂质浓度一定,则随着温度的升高, E_F 将逐渐远离()。

- A、 禁带中央
- B、 导带底
- C、 价带顶

答案： B

49、当系统的温度高于热力学温度零度时,如果量子态的能量比费米能级低,则该量子态被电子占据的概率()。

- A、 等于 50%
- B、 小于 50%

C、 大于 50%

答案： C

50、热力学温度零度时, 能量比费米能级大的量子态, 被电子占据的概率是 ()。

A、 100%

B、 0

C、 小于 50%

答案： B

51、热平衡时, 半导体中电子浓度与空穴浓度之积为常数, 它与 () 无关。

A、 温度

B、 禁带宽度

C、 杂质浓度

答案： C

52、对同一材料, 本征载流子浓度随温度 T 按指数关系 ()。

A、 上升

B、 下降

C、 不变

答案： A

53、本征半导体是指 () 的半导体。

A、 电子浓度和空穴浓度相等

B、 本征载流子浓度和温度无关

C、 不含杂质和缺陷

答案： C

54、对于处于饱和区的半导体硅材料, 温度升高将导致本征载流子浓度 ()。

A、 变大

B、 变小

C、 不变

答案： A

55、按照玻耳兹曼分布函数, 电子在导带内占据量子态的概率随量子态具有的能量升高而迅速()。

- A、 上升
- B、 下降
- C、 不变

答案: B

56、对于 p 型掺杂半导体, 低温弱电离时, 费米能级的位置()。

- A、 低于受主能级
- B、 高于受主能级
- C、 等于受主能级

答案: A

57、当施主能级 E_D 与费米能级 E_F 相等时, 电离施主的浓度为施主浓度的()倍。

- A、 $1/2$
- B、 $1/3$
- C、 $1/4$

答案: B

58、当受主能级 E_A 与费米能级 E_F 相等时, 电离受主的浓度为受主浓度的()倍。

- A、 $1/3$
- B、 $1/4$
- C、 $1/5$

答案: C

59、在强电离区, n 型半导体的费米能级()。

- A、 高于施主能级
- B、 低于施主能级
- C、 等于施主能级

答案: B

60、在保持载流子主要来源于杂质电离时, 要求杂质浓度至少是本征载流子浓度的()倍。

- A、 1

B、 10

C、 100

答案： B

61、绝大多数半导体器件都工作在()。

A、 本征激发区

B、 强电离区

C、 过渡区

答案： B

62、掺杂浓度一定,随着温度升高,少数载流子浓度()。

A、 减少

B、 增加

C、 不变

答案： B

63、硅半导体器件比锗半导体器件的工作温度高,是因为()。

A、 硅中电子有效质量大

B、 硅的纯度高,杂质少

C、 硅的禁带较宽

答案： C

64、非简并半导体满足下述哪个条件()。

A、 $E_c - E_F \gg k_0 T$ 或 $E_F - E_v < 0 T$

B、 $E_c - E_F \gg k_0 T$ 或 $E_F - E_v \gg k_0 T$

C、 $E_c - E_F < 0 T$ 或 $E_F - E_v < 0 T$

答案： B

65、在元素半导体中不起作用的散射是()。

A、 电离杂质散射

B、 声学波散射

C、 光学波散射

答案： C

66、当在半导体中以长声学波为主要散射机构时, 电子的迁移率 μ 与温度的 ()。

- A、平方成正比
- B、3/2 次方成反比
- C、平方成反比
- D、3/2 次方成正比

答案: B

67、在室温下, n 型硅半导体中电子的迁移率主要取决于 ()。

- A、电离杂质散射
- B、晶格散射
- C、位错散射

答案: A

68、同样的载流子浓度, 载流子的迁移率越大, 半导体的导电率 ()。

- A、越高
- B、越小
- C、不变

答案: A

69、硅、锗和砷化镓三种半导体材料在室温且较纯的情况下, 电子迁移率大小顺序为 ()。

- A、 $\mu_{GaAs} < \mu_{Ge} < \mu_{Si}$
- B、 $\mu_{Ge} < \mu_{Si} < \mu_{GaAs}$
- C、 $\mu_{Si} < \mu_{Ge} < \mu_{GaAs}$

答案: C

70、若某半导体导带中电子出现几率为零, 则此半导体必定 ()。

- A、不含任何缺陷
- B、不含任何杂质
- C、处于绝对零度

答案: C

71、对于处于饱和区的半导体硅材料, 温度升高将导致多子浓度 ()。

- A、 变大
- B、 变小
- C、 不变

答案： C

72、根据费米分布函数, 电子占据 $(E_F + k_0 T)$ 能级的几率()。

- A、 等于空穴占据 $(E_F + k_0 T)$ 能级的几率
- B、 等于空穴占据 $(E_F - k_0 T)$ 能级的几率
- C、 大于电子占据 E_F 能级的几率
- D、 大于空穴占据

答案： B

73、对于只含一种杂质的非简并 n 型半导体, 费米能级 E_F 随温度升高而()。

- A、 单调上升
- B、 单调下降
- C、 经过一个极小值后趋近 E_i
- D、 经过一个极大值后趋近
- E、 E_i

答案： D

74、若一种材料的电阻率随温度先下降后升高, 则该材料是()。

- A、 本征半导体
- B、 金属化合物
- C、 掺杂半导体

答案： C

75、公式 $\mu = q \tau / m^*$ 中的 τ 是载流子的()。

- A、 渡越时间
- B、 平均寿命
- C、 平均自由时间

答案： C

76、对于同时存在一种施主杂质和一种受主杂质的均匀掺杂的非简并半导体。在温度足够高、 $n_i \gg |N_D - N_A|$ 时半导体具有()半导体的导电特性。

A、 非本征

B、 本征

C、 掺杂

答案： B

77、在纯的半导体硅中掺入硼, 在一定的温度下, 当掺入的浓度增加时, 费米能级向()移动。

A、 E_c

B、 E_v

C、 E_i

答案： B

78、状态密度就是在能带中能量 E 附近每单位能量间隔内的量子态。

答案： 错误

79、热平衡状态中, 半导体中的导电电子浓度和空穴浓度都保持一个稳定的数值。

答案： 正确

80、有效质量大的能带中的状态密度小。

答案： 错误

81、把服从费米分布函数的半导体称为非简并半导体。

答案： 错误

82、导带的有效状态密度也就是导带的有效能级密度。

答案： 正确

83、锗、硅和砷化镓的本征载流子在相同的室温下不同, 其中锗的本征载流子浓度最大。

答案： 正确

84、热力学温度零度时, 能量比费米能级小的量子态, 被电子占据的概率是100%。

答案： 正确

85、在低温极限 $T \rightarrow 0\text{ K}$ 时, 费米能级 E_F 位于禁带中央。

答案： 错误

86、杂质能级的概率用电子的费米分布函数来决定。

答案： 错误

87、施主浓度和受主浓度就是杂质的量子态密度。

答案： 正确

88、在热力学温度零度时，p 型半导体的费米能级处于受主能级和价带顶之间。

答案： 正确

89、对于 p 型半导体，当费米能级向价带靠近时，价带中的空穴浓度会增加。

答案： 正确

90、温度 T 一定时，禁带宽度大的材料，本征载流子浓度大。

答案： 错误

91、砷化镓中因为 N_c 比 N_v 大得多，所以导带电子比价带空穴更容易发生简并化。

答案： 正确

92、如果两种杂质浓度之差与该温度时的本征载流子浓度 n_i 相近时，半导体进入本征激发区。

答案： 错误

93、低温极限时费米能级位于导带底和施主能级间的中线处。

答案： 错误

94、当温度升高使费米能级等于施主能级时，施主杂质有 1/3 未电离。

答案： 错误

95、半导体材料硅、锗和砷化镓在室温下其杂质全部电离。

答案： 错误

96、载流子遭受散射的根本原因是原子永不停息的做无规则热运动。

答案： 错误

97、半导体载流子在运动中遭到散射的根本原因是周期性势场被破坏。

答案： 正确

98、电子迁移率取决于两种杂质浓度之差。

答案： 错误

99、迁移率代表了载流子导电能力的大小。

答案： 正确

100、对于电离杂质散射, 浓度 N_i 越大, 越容易被散射。

答案： 错误

101、长波的光学波代表原胞质心的振动。

答案： 错误

102、合金散射是砷化镓晶体中所特有的散射机制。

答案： 错误

103、对掺杂的锗、硅等原子半导体, 主要的散射机构是声学波散射和光学波散射。

答案： 错误

104、对给定的杂质浓度, 电子与空穴的少子迁移率均大于相同杂质浓度下的多子迁移率。

答案： 正确

105、当杂质浓度增大时, 电子与空穴的多子少子迁移率都单调下降。

答案： 正确

106、对于补偿的材料, 载流子迁移率决定于两种杂质浓度之差。

答案： 错误

107、对本征半导体, 电阻率主要由本征载流子浓度决定; 对杂质半导体, 电阻率主要由杂质浓度决定。

答案： 错误

108、非平衡载流子就是()。

- A、 处于导带还未与价带空穴复合的电子
- B、 不稳定的电子-空穴对
- C、 不停运动着的载流子
- D、 偏离热平衡状态的载流子

答案： D

109、稳定光照下,半导体中的载流子所处状态说法正确的是()。

- A、 电子和空穴浓度一直变化,半导体处于非平衡状态下
- B、 电子和空穴浓度保持不变,半导体处于稳态也即是平衡状态
- C、 电子和空穴浓度保持不变,半导体处于稳态但仍然是非平衡状态

答案: C

110、砷化镓的禁带宽度比较大,它的寿命主要由()决定。

- A、 表面复合
- B、 直接复合
- C、 间接复合

答案: B

111、非平衡载流子通过复合中心的复合称为()。

- A、 直接复合
- B、 间接复合
- C、 俄歇复合

答案: B

112、为了改善器件的性能,我们应该尽可能地()。

- A、 减小半导体尺寸
- B、 增加表面复合速度
- C、 降低表面复合速度

答案: C

113、有效的复合中心能级位置在()附近。

- A、 E_F
- B、 E_D
- C、 E_i
- D、 E_A

答案: C

114、最有利陷阱作用的杂质能级位置在()附近。

- A、 E_F
- B、 E_D

C、 E_i

D、 E_A

答案： A

115、直接复合时,小注入的 n 型半导体的非平衡载流子寿命 τ 主要决定于 ()。

A、 $1/rn_0$

B、 $1/rp_0$

C、 $1/r\Delta p$

答案： A

116、在 SRH 理论中,在小注入情况下,寿命只取决于 n_0 、 p_0 、 n_1 和 p_1 中最大的值。对于强 n 型半导体,下述的 () 是正确的。

A、 在 n_0 、 p_0 、 n_1 和 p_1 中, n_0 最大, $\tau \approx 1/N_t r_p$

B、 在 n_0 、 p_0 、 n_1 和 p_1 中, p_0 最大, $\tau \approx p_0/N_t r_p n_0$

C、 在 n_0 、 p_0 、 n_1 和 p_1 中, n_1 最大, $\tau \approx n_1/N_t r_p n_0$

D、 在 n_0 、 p_0 、 n_1 和 p_1 中, p_1 最大, $\tau \approx p_1/N_t r_p (n_0 + p_0)$

答案： A

117、在 SRH 理论中,在小注入情况下,对“高阻区” n 型半导体,其费米能级在 ()。

A、 E_c 与 E'_t 之间

B、 E_i 与 E'_t 之间

C、 E_v 与 E'_t 之间

答案： B

118、半导体的载流子扩散系数大小决定于其 ()。

A、 复合机构

B、 能带结构

C、 晶体结构

D、 散射机构

答案： D

119、对于大注入下的直接复合,非平衡载流子的寿命不再是个常数,它与 ()。

- A、 非平衡载流子浓度成正比
- B、 平衡载流子浓度成正比
- C、 非平衡载流子浓度成反比
- D、 平衡载流子浓度成反比

答案： C

120、如在半导体的禁带中有一个深杂质能级位于禁带中央,则他对电子的俘获率()空穴的俘获率。

- A、 大于
- B、 小于
- C、 等于

答案： C

121、对于大注入下的直接复合,非平衡载流子的寿命与平衡载流子的浓度()。

- A、 无关
- B、 成正比
- C、 成反比
- D、 的平方成反比

答案： A

122、把磷化镓在氮气气氛中退火,会有氮取代部分的磷,这会在磷化镓中出现()。

- A、 改变禁带宽度
- B、 产生复合中心
- C、 产生空穴陷阱
- D、 产生等电子陷阱

答案： D

123、pn 结空间电荷区又称为()。

- A、 扩散区
- B、 耗尽区
- C、 中性区
- D、 漂移区

答案： B

124、pn 结击穿指()。

- A、 反向电压随反向电流增加迅速增加的现象
- B、 正向电流密度随反向电压增加迅速增加的现象
- C、 正向电压随电流增加迅速增加的现象
- D、 反向电流密度随反向电压增加开始迅速增加的现象

答案： D

125、空间电荷区的宽度随反偏电压的增大而()。

- A、 增大
- B、 减小
- C、 不变

答案： A

126、两个相同的半导体样品, 其中样品 1 用金刚砂粗磨, 样品 2 细磨并经适当化学腐蚀, 两种样品的寿命()。

- A、 样品 1 寿命短
- B、 样品 2 寿命短
- C、 一样

答案： A

127、隧道结处于平衡状态时, p 区价带和 n 区导带具有相同的量子态, 在结的两边费米能级 E_F ()。

- A、 以上占满电子
- B、 以下是空的
- C、 以下占满电子

答案： C

128、正向偏压增大到谷值电压时, 有()时, 这时结两边没有能量相同的量子态, 因此不能发生隧道贯穿。

- A、 $E_{cp} = E_{vn}$
- B、 $E_{Fp} = E_{cn}$
- C、 $E_{vp} = E_{cn}$

答案： C

129、三极管的电流放大系数在小电流时下降的原因: ()。

- A、 扩散电流减少了 pn 结中少子注入
- B、 复合电流减少了 pn 结中少子注入
- C、 扩散电流减少了 pn 结中多子注入
- D、 复合电流减少了 pn 结中多子注入

答案: B

130、金是硅中的深能级杂质, 在 p 型硅中, 金形成的是 ()。

- A、 施主能级
- B、 受主能级
- C、 施主和受主两个能级

答案: A

131、对于 () 半导体材料而言, 直接复合占优势。

- A、 硅
- B、 锗
- C、 铟化镓

答案: C

132、同样条件下, 半导体材料 () 反向电流密度变化最大。

- A、 硅
- B、 锗
- C、 砷化镓

答案: C

133、下面哪种方法不能减少势垒电容。()

- A、 减小结面积
- B、 降低杂质浓度
- C、 增大正向电压
- D、 增大反向电压

答案: C

134、通常所说的非平衡载流子都是指非平衡多数载流子。

答案: 错误

135、热平衡状态下半导体的载流子数不发生变化。

答案： 错误

136、当半导体的平衡遭到破坏, 导带和价带中的电子也处于不平衡状态。

答案： 错误

137、一般在非平衡状态时, 多数载流子的准费米能级偏离较大。

答案： 错误

138、陷阱中心只存储一种载流子, 常为浅能级杂质。

答案： 正确

139、砷化镓的禁带宽度比较大, 制造的器件工作温度高。

答案： 正确

140、重掺杂且反向偏压不高的情况下, 雪崩击穿机构是主要的。

答案： 错误

141、重掺杂 n 型半导体中, 对寿命起决定作用的是复合中心对电子的俘获系数。

答案： 错误

142、稳定扩散时, 半导体内部各点的少子浓度不随时间改变。

答案： 正确

143、杂质铁在硅中能形成有效的复合中心。

答案： 正确

144、齐纳击穿通常发生在掺杂浓度很高的 pn 结内, 击穿电压低, 具有正的温度系数。

答案： 错误

145、pn 结势垒电容可以等效为一个极间距等于势垒区宽度的平板电容器。

答案： 正确

146、肖特基势垒二极管的正向电流, 主要是由半导体中的多数载流子进入金属形成的, 它是多子器件, 没有少子积累导致的电荷存贮效应, 所以有较高的工作速度。

答案： 正确

147、pn 结雪崩击穿一般发生在势垒区比较窄的情况下。

答案： 错误

148、耗尽层由电离施主和电离受主的电荷组成, 没有载流子的产生及复合作用。

答案： 错误

149、突变耗尽层条件中, 注入的少数载流子在 p 区和 n 区是纯扩散运动。

答案： 正确

150、重掺杂 n 型硅中电子的迁移率较相同掺杂浓度下空穴的迁移率大。

答案： 错误

151、一般而言, 禁带宽度越小, 直接复合的概率就越大。

答案： 正确

152、禁带宽度越大的半导体, 反向电流密度变化越小。

答案： 错误

153、在 pn 结加大的正向偏压, 扩散电容起主要作用。

答案： 正确

154、金属和某半导体接触形成电子阻挡层的条件是()。

A、

$$W_m > W_s, \text{ n 型}$$

B、

$$W_m > W_s, \text{ p 型}$$

C、

$$W_m < W_s, \text{ n 型}$$

D、

$$W_m < W_s, \text{ p 型}$$

答案： A

155、下列不能形成欧姆接触的方法是()。

A、 低势垒接触

B、 高掺杂接触

C、 整流接触

答案： C

156、对于某 n 型半导体构成的金-半阻挡层接触, 加上正向电压时, 随着电压增加, 阻挡层势垒的厚度将逐渐()。

A、 变宽

B、 不变

C、 变窄

答案： C

157、金属半导体接触形成欧姆接触的主要机理是()。

A、 整流效应

B、 雪崩效应

C、 隧道效应

答案： C

158、电子的分布概率主要集中在()处, 在表面处最大, 即电子被局限在表面附近形成表面态。

A、 $x > 0$

B、 $x = 0$

C、 $x < 0$

答案： B

159、若理想硅晶体中的悬挂键数为 10^{15} 个, 则它的表面态密度为()。

A、 10^{15}cm^{-2}

B、 $2 \times 10^{15} \text{cm}^{-2}$

C、 $0.5 \times 10^{15} \text{cm}^{-2}$

答案： A

160、当 n 型阻挡层外加正电压时, 半导体一边的势垒会()。

A、

升高

B、

不变

C、

降低

答案： C

161、当金属与 p 型半导体加正电压时,表面处能带()。

A、 向上弯曲

B、 向下弯曲

C、 不变

答案： B

162、金属与 n 型半导体形成 MIS 结构,表面层处于反型状态时, ()。

A、

$$E_F > E_i$$

B、

$$E_F = E_i$$

C、

$$E_F < E_i$$

答案： C

163、金属与 p 型半导体形成的 MIS 结构在耗尽状态时 Q_s 的增加主要由加宽的那部分耗尽层中的()承担所致。

A、 电离施主

B、 电离受主

C、 电子

D、 空穴

答案： B

164、强反型的临界条件为()。

A、 $V_s = V_B$

B、 $V_s = 2V_B$

C、 $n_s = p_{p0}$

答案： B

165、表面耗尽层宽度不再随外加电压的增加而增加,即就达到一个极大值时,处于()。

- A、 耗尽状态
- B、 深耗尽状态
- C、 反型状态

答案： C

166、对一定的材料,掺杂浓度 N_A 越大,耗尽层宽度 x_{dm} ()。

- A、 越大
- B、 越小
- C、 不变

答案： B

167、下面哪种情况不是工作在表面深耗尽状态。()

- A、 电荷耦合器件
- B、 热载流子的雪崩注入
- C、 肖特基势垒二极管

答案： C

168、MIS 结构电容相当于绝缘层电容 C_0 和半导体空间电荷层电容 C_s 的 ()。

- A、 并联
- B、 串联

答案： B

169、若绝缘层厚度一定,归一化平带电容随着 N_A 的增大而()。

- A、 增大
- B、 减小
- C、 不变

答案： A

170、对于理想 MIS (半导体为 p 型) 结构,功函数差造成 C-V 特性曲线向右偏移,此时 ()。

A、

$$W_m < W_s$$

B、

$$W_m > W_s$$

C、

$$W_m = W_s$$

答案： B

171、功函数相等时绝缘层中存在电荷对 C-V 特性的影响。当()时对 C-V 特性影响最大。

A、 当薄层电荷贴近金属

B、 当薄层电荷贴近半导体

C、 当薄层电荷居于金属和半导体中间

答案： B

172、快界面态可以在很短时间内和半导体交换电荷,它位于()。

A、 Si- SiO₂界面

B、 空气- SiO₂界面

C、 Si 内部

D、 SiO₂内部

答案： A

173、在一定的氧化条件下,对于晶体取向分别为[100]、[110]和[111]三个方向的硅表面,其 Si- SiO₂结构中固定表面电荷密度 Q_{fc} 之比为()。

A、 3:2:1

B、 1:2:3

C、 3:1:2

答案： B

174、界面态密度随晶体取向而变,对于硅晶体,界面态密度按()顺序而变。

A、 (111)<(100)<(110)

B、 (100)<(110)<(111)

C、 $(100) < (111) < (110)$

答案： B

175、表面态中能级位于费米能级以上时,该表面态为()。

A、 施主态

B、 受主态

C、 电中性

D、 界面态

答案： A

176、在 B-T 实验测量 MOS 工艺中钠离子沾污程度时,发现当钠离子移到靠近()处,对 C-V 特性影响最大。

A、 铝

B、 SiO_2

C、 Si

答案： C

177、MIS 结构的表面发生强反型时,其表面的导电类型与体材料的()。

A、 相同

B、 相反

答案： B

178、MIS 结构的表面发生强反型时,若增加杂质浓度,其开启电压将()。

A、 增加

B、 减少

C、 不变

答案： A

179、硅中掺金的工艺主要用于制造()器件。

A、 高可靠性

B、 高反压

C、 高频

D、 大功率

答案： C

180、为减少固定电荷密度和快界面态的影响,在制备 MOS 器件时通常选择硅单晶的方向为()。

- A、 [100]
- B、 [111]
- C、 [110]
- D、 [111]或[110]

答案: A

181、在硅基 MOS 器件中,由于硅衬底和二氧化硅界面处的固定电荷钠离子的存在,在 C-V 曲线上造成平带电压()偏移。

- A、 向正向电压方向
- B、 向负向电压方向
- C、 不发生

答案: B

182、对器件稳定性影响最大的可动离子是()。

- A、 钾
- B、 氢
- C、 钠

答案: C

183、以下除了(),其它方法都可以有效降低界面态密度。

- A、 含氢的气氛中退火
- B、 高温下惰性气体退火
- C、 引入杂质

答案: C

184、当金属与 n 型半导体接触时,若 $\phi_m > \phi_s$,则在半导体表面形成一个高阻的区域,常称为反阻挡层。

答案: 错误

185、实际上,由于表面态浓度的不同,紧密接触时,金属功函数对表面势垒产生不同程度的影响。

答案: 正确

186、肖特基二极管是利用金属-半导体整流接触特性制成的二极管,不存在电荷存储效应。

答案: 错误

187、当高表面态密度钉时,可以屏蔽金属接触的影响。

答案: 正确

188、半导体的功函数决定于费米能级在禁带中的位置。

答案: 错误

189、扩散理论适用于很薄的阻挡层。

答案: 错误

190、硅、锗、砷化镓材料的肖特基势垒中的电流输运机构,主要是多数载流子的热电子发射。

答案: 正确

191、镜像力和隧道效应均引起势垒高度的降低,使正向电流增加。

答案: 错误

192、与悬挂键对应的电子能态就是表面态。

答案: 正确

193、硅表面能级由靠近导带的施主能级和靠近价带的受主能级组成。

答案: 错误

194、所谓 MIS 结构的理想情况产生的电场仅由外加电压造成。

答案: 正确

195、MIS 结构空间电荷区内的电势为一恒定值。

答案: 错误

196、当表面势大于零时,表面空间电荷区的电荷面密度 Q_s 用正号。

答案: 错误

197、金属与 p 型半导体形成的 MIS 结构在耗尽状态时, Q_s 随 V_s 的增大而增大。

答案: 错误

198、衬底掺杂浓度 N_A 越高, V_{th} 越大,越易达到强反型。

答案: 错误

199、深耗尽状态是在空间电荷层内电子的产生速率赶不上电压的变化时形成的状态。

答案： 错误

200、深耗尽状态时,当 $V_g \geq 2V_B$ 时,也会产生反型层。

答案： 错误

201、当外加电压增大到使表面势 $V_g > 2V_B$ 时,MIS 电容上升到等于绝缘层的电容。

答案： 错误

202、在一定信号频率下,对 MIS 结构进行光照可引起 C-V 特性从高频型向低频型过渡。

答案： 正确

203、功函数相等时绝缘层中存在电荷对 C-V 特性的影响。当薄层电荷贴近金属时对 C-V 特性没有影响。

答案： 正确