

半导体物理与材料-题库

[1] 题型.填空题

[1] 题干.

半导体中的载流子主要受到两种散射，它们分别是（ ）。

[1] 难易度.易

[1] 选项数.1

[1] A.

电离杂质散射和晶格振动散射；电离杂质和晶格振动

[2] 题型.填空题

[2] 题干.

已知硅的 E_g 为 1.12 eV ，则本征吸收的波长限为（ ）

[2] 难易度.易

[2] 选项数.1

[2] A.

1.11 微米； 1.1 微米；

[3] 题型.填空题

[3] 题干.

有效陷阱中心位置靠近 ()

[3] 难易度.中

[3] 选项数.1

[3] A.

E_F : 费米能级

[4] 题型.填空题

[4] 题干.

PN 结电容可分为 () 两种。

[4] 难易度.中

[4] 选项数.1

[4] A.

扩散电容和势垒电容；扩散电容与势垒电容

[5] 题型.填空题

[5] 题干.

有效质量概括了晶体内部势场对载流子的作用，可通过 () 实验来测量。

[5] 难易度.中

[5] 选项数.1

[5] A.

回旋共振

[6] 题型.填空题

[6] 题干.

元素半导体 Si、Ge 等晶体的晶体结构属于_____型结构

[6] 难易度.易

[6] 选项数.1

[6] A.

金刚石

[7] 题型.填空题

[7] 题干.

在 N 型半导体中，_____是多数载流子

[7] 难易度.易

[7] 选项数.1

[7] A.

电子

[8] 题型.填空题

[8] 题干.

如果电子从价带顶跃迁到导带底时，波矢 \mathbf{k} 不发生变化，则具有这种能带结构的半导体称为_____半导体

[8] 难易度.易

[8] 选项数.1

[8] A.

直接带隙；直接禁带

[9] 题型.填空题

[9] 题干.

当半导体中载流子浓度的分布不均匀时，载流子将做_____运动

[9] 难易度.易

[9] 选项数.1

[9] A.

扩散

[10] 题型.填空题

[10] 题干.

$n_0 p_0 = n_i^2$ 标志着半导体处于_____状态

[10] 难度.易

[10] 选项数.1

[10] A.

热平衡

[11] 题型.填空题

[11] 题干.

Au 原子掺入硅中，位于禁带中央附近的深能级是有效的_____。

[11] 难度.易

[11] 选项数.1

[11] A.

复合中心

[12] 题型.填空题

[12] 题干.

有效质量概括了晶体内部势场对载流子的作用，可通过_____实验来测量。

[12] 难度.易

[12] 选项数.1

[12] A.

回旋共振

[13] 题型.填空题

[13] 题干.

非平衡载流子的复合主要分为直接复合和_____。

[13] 难度.易

[13] 选项数.1

[13] A.

间接复合

[14] 题型.填空题

[14] 题干.

PN 结电容可分为扩散电容和_____两种。

[14] 难度.中

[14] 选项数.1

[14] A.

势垒电容

[15] 题型.填空题

[15] 题干.

格波能量量子化，引入_____表示晶格振动能量量子化的单元，即晶格振动能量的量子。

[15] 难易度.易

[15] 选项数.1

[15] A.

声子

[16] 题型.填空题

[16] 题干.

固体中存在的四种基本化学键，有离子键，共价键，金属键和（）

[16] 难易度.中

[16] 选项数.1

[16] A.

范德瓦尔斯键

[17] 题型.单选题

[17] 题干.

在 P 型半导体中（）

[17] 正确答案.C

[17] 难易度.中

[17] 选项数.4

[17] A.

电子是多数载流子，空穴是少数载流子

[17] B.

空穴的数量略多于电子

[17] C.

空穴是多数载流子，电子是少数载流子

[17] D.

没有电子

[18] 题型.单选题

[18] 题干.

PN 结击穿主要有列哪三种物理机制 ()

[18] 正确答案.A

[18] 难易度.中

[18] 选项数.4

[18] A.

雪崩击穿、隧道击穿、热电击穿

[18] B.

高压击穿、跃迁击穿、热电击穿

[18] C.

雪崩击穿、隧道击穿、自发击穿

[18] D.

隧道击穿、自发击穿、跃迁击穿

[19] 题型.单选题

[19] 题干.

半导体中少数载流子寿命的大小主要决定于()

[19] 正确答案.A

[19] 难易度.中

[19] 选项数.4

[19] A.

复合机构

[19] B.

散射机构

[19] C.

禁带宽度

[19] D.

晶体结构

[20] 题型.单选题

[20] 题干.

在光电转换过程中，硅材料一般不如 **GaAs** 量子效率高，其因是（ ）

[20] 正确答案.A

[20] 难易度.中

[20] 选项数.4

[20] A.

禁带较窄

[20] B.

禁带是间接型跃迁

[20] C.

禁带较宽

[20] D.

禁带是直接型跃迁

[21] 题型.单选题

[21] 题干.

如果在神州十号太空实验室里，生长的 GaAs 具有很高的载流子迁移率，这是因为（ ）的缘故。

[21] 正确答案.C

[21] 难易度.中

[21] 选项数.4

[21] A.

无杂质污染

[21] B.

受较强的宇宙射线照射

[21] C.

晶体生长完整性好

[21] D.

化学配比合理

[22] 题型.单选题

[22] 题干.

如果杂质既有施主的作用又有受主的作用，则这种杂质称为

[22] 正确答案.D

[22] 难易度.中

[22] 选项数.4

[22] A.

施主或受主

[22] B.

复合中心

[22] C.

电子或空穴陷阱

[22] D.

两性杂质

[23] 题型.单选题

[23] 题干.

通常情况下，GaN 呈（ ）型结构，它是（ ）半导体材料

[23] 正确答案.B

[23] 难易度.中

[23] 选项数.4

[23] A.

纤锌矿型；直接带隙

[23] B.

闪锌矿型；直接带隙

[23] C.

纤锌矿型；间接带隙

[23] D.

闪锌矿型；间接带隙

[24] 题型.单选题

[24] 题干.

一块半导体寿命 $\tau=15\mu\text{s}$ ，光照在材料中会产生非平衡载流子，光照突然停止 $30\mu\text{s}$ 后，其中非平衡载流子将衰减到原来的（ ）

[24] 正确答案.C

[24] 难易度.中

[24] 选项数.4

[24] A.

1/4

[24] B.

1/e

[24] C.

1/e²

[24] D.

1/2

[25] 题型.单选题

[25] 题干.

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。

[25] 正确答案.B

[25] 难易度.中

[25] 选项数.4

[25] A.

非本征

[25] B.

本征

[25] C.

杂质补偿

[25] D.

以上都可能

[26] 题型.单选题

[26] 题干.

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

[26] 正确答案.A

[26] 难易度.中

[26] 选项数.4

[26] A.

Ev

[26] B.

Ec

[26] C.

E_i

[26] D.

E_F

[27] 题型.单选题

[27] 题干.

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（ ）。

[27] 正确答案.C

[27] 难易度.中

[27] 选项数.4

[27] A.

非平衡载流子浓度成正比

[27] B.

平衡载流子浓度成正比

[27] C.

非平衡载流子浓度成反比

[27] D.

平衡载流子浓度成反比

[28] 题型.单选题

[28] 题干.

半导体的禁带中有一个深杂质能级位于禁带中央，则它对电子的俘获率（ ）空穴的俘获率。

[28] 正确答案.B

[28] 难易度.中

[28] 选项数.4

[28] A.

大于

[28] B.

等于

[28] C.

小于

[28] D.

都有可能

[29] 题型.单选题

[29] 题干.

杂质半导体中的载流子输运过程的散射机构中，当温度升高时，电离杂质散射的概率和晶格振动声子的散射概率的变化分别是（ ）。

[29] 正确答案.B

[29] 难易度.中

[29] 选项数.4

[29] A.

变大，变小

[29] B.

变小，变大

[29] C.

变小，变小

[29] D.

变大，变大

[30] 题型.单选题

[30] 题干.

按照构成固体的粒子在空间的排列情况，固体主要分为_____两类。

[30] 正确答案.B

[30] 难易度.中

[30] 选项数.4

[30] A.

单晶体和非晶体

[30] B.

晶体和非晶体

[30] C.

多晶体和非晶体

[30] D.

单晶体和多晶体

[31] 题型.单选题

[31] 题干.

爱因斯坦关系式表明了非简并情况下_____之间的关系。

[31] 正确答案.A

[31] 难易度.中

[31] 选项数.4

[31] A.

迁移率和扩散系数

[31] B.

迁移率和载流子浓度

[31] C.

扩散系数和载流子浓度

[31] D.

以上都不是

[32] 题型.单选题

[32] 题干.

存在自建电场的半导体吸收光子后产生光生伏特，利用这种现象可制成_____；光生载流子发生辐射复合时，伴随着发射光子，利用这种现象可制成_____。

[32] 正确答案.C

[32] 难易度.中

[32] 选项数.4

[32] A.

光敏电阻 发光管

[32] B.

光电池 光敏电阻

[32] C.

光电池 发光管

[32] D.

以上都不是

[33] 题型.单选题

[33] 题干.

最有效的复合中心能级位置在____附近；最有利陷阱作用的能级位置在____附近。

[33] 正确答案.D

[33] 难易度.易

[33] 选项数.4

[33] A.

E_A 或 E_D E_i

[33] B.

E_i E_A 或 E_D

[33] C.

E_F E_i

[33] D.

E_i E_F

[34] 题型.单选题

[34] 题干.

电子在晶体中的共有化运动时指（ ）。

[34] 正确答案.C

[34] 难易度.中

[34] 选项数.4

[34] A.

电子在晶体中各处出现的几率相同

[34] B.

电子在晶体原胞中个点出现的几率相同

[34] C.

电子在晶体各原胞对应点出现的几率相同

[34] D.

电子在晶体各原胞对应点有相同位相

[35] 题型.单选题

[35] 题干.

半导体中的载流子扩散系数的大小取决于（ ）。

[35] 正确答案.B

[35] 难易度.中

[35] 选项数.4

[35] A.

复合机构

[35] B.

散射机构

[35] C.

能带结构

[35] D.

晶体结构

[36] 题型.单选题

[36] 题干.

GaAs 的导带极值位于布里渊区（ ）。

[36] 正确答案.A

[36] 难易度.中

[36] 选项数.4

[36] A.

中心

[36] B.

<111>方向边界处

[36] C.

<100>方向边界处

[36] D.

<110>方向边界处

[37] 题型.单选题

[37] 题干.

根据费米分布函数，电子占据 (E_F+KT) 能级的几率 ()。

[37] 正确答案.B

[37] 难易度.中

[37] 选项数.4

[37] A.

等于空穴占据 (E_F+KT) 能级的几率

[37] B.

等于空穴占据 (E_F-KT) 能级的几率

[37] C.

大于电子占据 E_F 的几率

[37] D.

大于空穴占据 E_F 的几率

[38] 题型.单选题

[38] 题干.

当 PN 结外加正向电压时，扩散电流与漂移电流的关系及耗尽层宽度的变化为 ()。

[38] 正确答案.C

[38] 难易度.中

[38] 选项数.4

[38] A.

扩散电流大于漂移电流、耗尽层变宽

[38] B.

扩散电流小于漂移电流、耗尽层变宽

[38] C.

扩散电流大于漂移电流、耗尽层变窄

[38] D.

扩散电流小于漂移电流、耗尽层变窄

[39] 题型.单选题

[39] 题干.

在光电转换过程中，硅材料一般不如 **GaAs** 量子效率高，其因是（ ）。

[39] 正确答案.A

[39] 难易度.中

[39] 选项数.4

[39] A.

禁带较窄

[39] B.

禁带是间接型跃迁

[39] C.

禁带较宽

[39] D.

禁带是直接型跃迁

[40] 题型.单选题

[40] 题干.

本征半导体是指（ ）的半导体。

[40] 正确答案.A

[40] 难易度.中

[40] 选项数.4

[40] A.

不含杂质和缺陷

[40] B.

电阻率最高

[40] C.

电子密度和空穴密度相等

[40] D.

电子密度与本征载流子密度相等

[41] 题型.单选题

[41] 题干.

PN 结击穿主要有下列哪三种物理机制 ()

[41] 正确答案.A

[41] 难易度.中

[41] 选项数.4

[41] A.

雪崩击穿、隧道击穿、热电击穿

[41] B.

高压击穿、跃迁击穿、热电击穿

[41] C.

雪崩击穿、隧道击穿、自发击穿

[41] D.

隧道击穿、自发击穿、跃迁击穿

[42] 题型.单选题

[42] 题干.

某一处于热平衡状态下的非简并半导体掺有施主杂质浓度为 $N_D=5\times 10^{17}\text{cm}^{-3}$ ，当温度为 300 K 时杂质已全部电离，已知本征载流子浓度为 $n_i=10^{15}\text{cm}^{-3}$ ，则电子和空穴浓度分别为（ ）。

[42] 正确答案.B

[42] 难易度.易

[42] 选项数.4

[42] A.

$n_0=2\times 10^{15}\text{cm}^{-3}$, $n_0=5\times 10^{17}\text{cm}^{-3}$, $n_0=5\times 10^{17}\text{cm}^{-3}$, $p_0=2\times 10^{15}\text{cm}^{-3}$

[42] D.

$n_0=2\times 10^{15}\text{cm}^{-3}$, $p_0=5\times 10^{15}\text{cm}^{-3}$

[43] 题型.单选题

[43] 题干.

半导体中少数载流子寿命的大小主要决定于（ ）

[43] 正确答案.A

[43] 难易度.中

[43] 选项数.4

[43] A.

复合机构

[43] B.

散射机构

[43] C.

禁带宽度

[43] D.

晶体结构

[44] 题型.单选题

[44] 题干.

自补偿效应的起因是 ()

[44] 正确答案.B

[44] 难易度.中

[44] 选项数.4

[44] A.

材料中先已预存在某种深能级杂质

[44] B.

材料中先已预存在某种深能级缺陷

[44] C.

掺入的杂质是双性杂质

[44] D.

掺杂导致某种缺陷产生

[45] 题型.单选题

[45] 题干.

若某半导体导带中发现电子的几率为零，则该半导体必定（ ）

[45] 正确答案.D

[45] 难易度.中

[45] 选项数.4

[45] A.

不含施主杂质

[45] B.

不含受主杂质

[45] C.

不含任何杂质

[45] D.

处于绝对零度

[46] 题型.单选题

[46] 题干.

硅中掺金的工艺主要用于制造（ ）器件

[46] 正确答案.C

[46] 难易度.中

[46] 选项数.4

[46] A.

高可靠性

[46] B.

高反压

[46] C.

高频

[46] D.

大功率

[47] 题型.单选题

[47] 题干.

某材料的电阻率随温度上升而先下降后上升，该材料是（ ）

[47] 正确答案.C

[47] 难易度.中

[47] 选项数.4

[47] A.

金属

[47] B.

本征半导体

[47] C.

掺杂半导体

[47] D.

高纯化合物半导体

[48] 题型.单选题

[48] 题干.

如果在神州十号太空实验室里，生长的 GaAs 具有很高的载流子迁移率，这是因为（ ）

[48] 正确答案.C

[48] 难易度.中

[48] 选项数.4

[48] A.

无杂质污染

[48] B.

受较强的宇宙射线照射

[48] C.

晶体生长完整性好

[48] D.

化学配比合理

[49] 题型.单选题

[49] 题干.

通常情况下，GaN 呈（ ）型结构，它是（ ）半导体材料。

[49] 正确答案.A

[49] 难易度.易

[49] 选项数.4

[49] A.

闪锌矿，直接带隙

[49] B.

纤锌矿，直接带隙

[49] C.

闪锌矿，间接带隙

[49] D.

纤锌矿，间接带隙

[50] 题型.单选题

[50] 题干.

硅的导带极小值位于布里渊区的____方向上，根据晶体对称性共有____个等价能谷。

[50] 正确答案.B

[50] 难易度.易

[50] 选项数.4

[50] A.

$\langle 100 \rangle$ 3

[50] B.

$\langle 100 \rangle$ 6

[50] C.

[100] 3

[50] D.

[100] 6

[51] 题型.判断题

[51] 题干.

本征半导体是指不含杂质和缺陷半导体。

[51] 正确答案.A

[51] 难易度.易

[51] 选项数.2

[51] A.正确

[51] B.错误

[52] 题型.判断题

[52] 题干.

简并半导体一般是轻掺杂半导体，且电离杂质对载流子的散射作用可以忽略。

[52] 正确答案.B

[52] 难易度.易

[52] 选项数.2

[52] A.正确

[52] B.错误

[53] 题型.判断题

[53] 题干.

半导体中少数载流子寿命的大小主要决定于复合机构。

[53] 正确答案.A

[53] 难易度.易

[53] 选项数.2

[53] A.正确

[53] B.错误

[54] 题型.判断题

[54] 题干.

PN 结正向电流 I_D 对于太阳能电池来说是一个有利因素，应设法增大。

[54] 正确答案.B

[54] 难易度.易

[54] 选项数.2

[54] A.正确

[54] B.错误

[55] 题型.判断题

[55] 题干.

一般来说，N 型半导体的 E_F 位于禁带上方；P 型半导体的 E_F 位于禁带下方。

[55] 正确答案.A

[55] 难易度.易

[55] 选项数.2

[55] A.正确

[55] B.错误

[56] 题型.判断题

[56] 题干.

杂质补偿半导体为同一半导体区域内既含有施主杂质又含有受主杂质的半导体。

[56] 正确答案.A

[56] 难易度.易

[56] 选项数.2

[56] A.正确

[56] B.错误

[57] 题型.判断题

[57] 题干.

在能带顶部曲率小于零，则有效质量为负，在能带底部曲率大于零，则有效质量为正。

[57] 正确答案.A

[57] 难易度.易

[57] 选项数.2

[57] A.正确

[57] B.错误

[58] 题型.判断题

[58] 题干.

温度很低时，电阻率随温度升高而升高。

[58] 正确答案.B

[58] 难易度.易

[58] 选项数.2

[58] A.正确

[58] B.错误

[59] 题型.判断题

[59] 题干.

当 p 型半导体和 n 型半导体结合形成 pn 结时，由于两者之间存在载流子浓度梯度，从而导致了空穴从 p 区到 n 区、电子从 n 区到 p 区的漂移运动。

[59] 正确答案.B

[59] 难易度.易

[59] 选项数.2

[59] A.正确

[59] B.错误

[60] 题型.判断题

[60] 题干.

确定了载流子迁移率和载流子浓度，就可确定该载流子的电导率。

[60] 正确答案.A

[60] 难易度.易

[60] 选项数.2

[60] A.正确

[60] B.错误

[61] 题型.单选题

[61] 题干.

在 P 型半导体中 ()

[61] 正确答案.C

[61] 难易度.易

[61] 选项数.4

[61] A.

电子是多数载流子，空穴是少数载流子

[61] B.

空穴的数量略多于电子

[61] C.

空穴是多数载流子，电子是少数载流子

[61] D.

D、没有电子

[62] 题型.单选题

[62] 题干.

在 n 型半导体中 ()

[62] 正确答案.C

[62] 难易度.易

[62] 选项数.4

[62] A.

空穴是多数载流子，电子是少数载流子

[62] B.

空穴的数量略多于电子

[62] C.

电子是多数载流子，空穴是少数载流子

[62] D.

没有电子
