

宁波大学 2018 年博士研究生招生考试初试试题(A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 3811 科目名称: 信息功能材料

一、单项选择题:

本大题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分。

- 1、GaN基紫外探测器的结构主要有光电导型和光伏型, 其中 ()
(A) 光电导型分PN结型、PIN型, 光伏型分肖特基型、MSM型、异质结型
(B) 光伏型分PN结型、PIN型, 光电导型分肖特基型、MSM型、异质结型
(C) 光电导型分PN结型、PIN型、肖特基型、MSM型、异质结型
(D) 光伏型分PN结型、PIN型、肖特基型、MSM型、异质结型
- 2、在Si中掺杂下列哪个元素不能实现受主型掺杂 ()
(A) P (B) B (C) Ga (D) In
- 3、下列关于半导体材料中费米能级位置的正确说法是 ()
(A) P型半导体中, 费米能级靠近导带
(B) 在热平衡下, PN结两边的半导体具有同一条费米能级
(C) N型半导体中, 费米能级靠近价带
(D) 在外加电压下, PN结两边的半导体具有同一条费米能级
- 4、下列哪个晶体可实现可见光到红外波段的频率转换 ()
(A) 磷酸二氢钾结构型晶体(KDP) (B) 偏硼酸钡(BBO) (C) 三硼酸锂(LBO) (D) Al₂O₃
5. 为了获取高的太阳电池转换效率, 不需要的是 ()
(A) 高的开路电压; (B) 大的短路电流; (C) 大的填充因子; (D) 大的掺杂浓度
6. 玻璃一般情况下只产生几阶非线性效应: ()
(A) 一; (B) 二; (C) 三; (D) 四
- 7、像管之所以能够实现亮度增益, 其实质在于 ()
(A) 电子光学透过率高 (B) 阴极积分灵敏度R大
(C) 荧光屏的发光效率 η 高 (D) 加速电压U的作用
- 8、下列不属于第二代微光像增强器优点的是 ()
(A) 质量小、体积小 (B) 增益连续可调 (C) 自动防强光 (D) 噪声小
- 9、根据液晶分子的结构可将液晶分为三大类, 不包括下列的哪一项 ()
(A) 向列相; (B) 棒状相; (C) 胆甾相; (D) 近晶相

宁波大学 2018 年博士研究生招生考试初试试题(A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

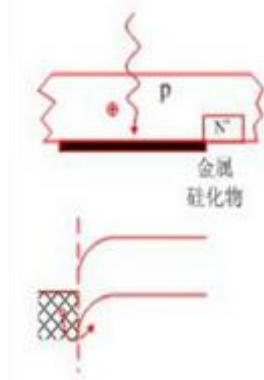
科目代码: 3811 科目名称: 信息功能材料

10、红外探测器分为致冷型和非致冷型，其中非致冷型 ()

- (A) 为光子型红外探测器件
- (B) 为量热性红外探测器件
- (C) 通过光致激发将光子直接转换成半导体中的自由载流子
- (D) 灵敏度比致冷型高很多

11、目前有四种主要类型的光子探测器，光电导、光伏、MIS型和肖特基势垒型，下图代表的是 ()

- (A) 光电导 (B) 光伏 (C) MIS型 (D) 肖特基势垒型



12、热探测器于光子探测器的区别为 ()

- (A) 光子探测器不存在长波限
- (B) 热探测器的响应时间比光子探测器短
- (C) 热探测器与长波段的光子探测器相比需要低温致冷
- (D) 热探测器的光谱响应范围很宽

13、一般把紫外光分了四个波段，即极远紫外、远紫外、中紫外和近紫外，其中200nm~300nm为 ()

- (A) 极远紫外 (B) 远紫外 (C) 中紫外 (D) 近紫外

14、大气对中紫外辐射产生影响的主要因素有四种，O₃的吸收、O₂的吸收、瑞利散射、溶胶散射和吸收，其中 () 引起近地面的太阳光谱在波长小于290nm处中断。

- (A) O₃的吸收 (B) O₂的吸收 (C) 瑞利散射 (D) 溶胶散射和吸收

宁波大学 2018 年博士研究生招生考试初试试题(A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 3811 科目名称: 信息功能材料

15、X射线是由高速带电粒子与物质原子的内层电子相互作用而发出的，其（ ）

- (A) 波长短，透过能力差 (B) 光子能量小，透过能力差
(C) 波长短，透过能力强 (D) 光子能量小，透过能力强

二、填空题：

本大题共 10 小题，每个空格 2 分，共 20 分。

1. 半导体的电导率是由____和____共同决定的。
2. 半导体光吸收机制中，除声子吸收外，都将产生额外的载流子，由于半导体的电导率与载流子浓度成正比，所以光照可以引起半导体电导率的增加，这部分增加的电导率称为____。
3. 光纤是中央介质的折射率比周围介质高，利用光在两种介质界面上的____来约束光波，从而实现光在中央介质中得定向传输。
4. 光纤的损耗包括材料的____和____。
5. 吸收了短波长光后，处于激发态的原子回到基态时发射出长波光的现象即为____。
6. 全息是指物体整个空间情况的全部信息。全息存储是指同时存储物光的____和____，即记录了物体的全部信息。
7. 从晶体的折射率变化出发，将具有____、____和____的晶体统称为非线性光学晶体。
8. 激光固有的四大特征：____，____，____和____。
9. ____是在某温度范围内可以自发极化，并且自发极化方向可随外电场做可逆转动的晶体。
10. 功能陶瓷的典型结构：____，____，____。

三、简答计算题（共50分，第1题10分，第2题10分，第3题15分，第4题15分）：

1. 光纤按照制作材料、折射率分布形式以及光波模式的不同来划分，各分为哪些类型？一阶跃光纤 $n_1=1.5$ ， $n_2=1.498$ ，工作波长 $1.32\mu\text{m}$ ，试求：

宁波大学 2018 年博士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

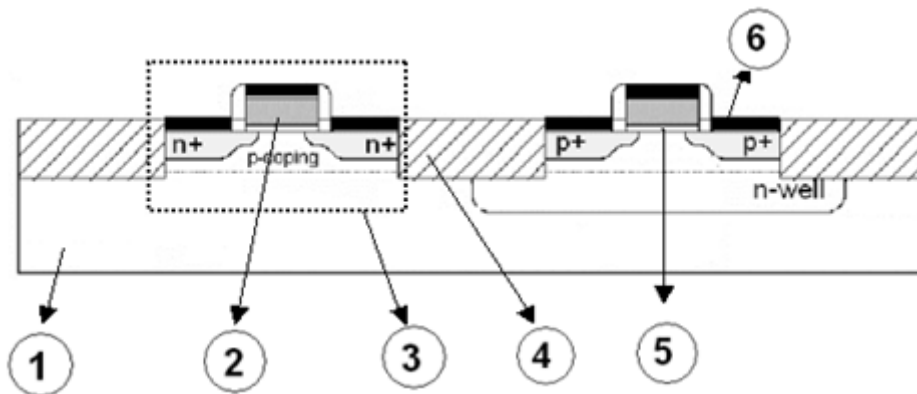
科目代码: 3811 科目名称: 信息功能材料

(1) 单模传输时光纤的纤芯半径是多少?

(2) 此光纤的数值孔径是多大?

2. 按激发方式分常用发光材料有哪些种类, 并简述其作用。

3. 按下图所示, 简述在微电子芯片的 CMOS 结构中, 各部分 (用数字标识) 所用材料及其功能。



4. 平衡 p-n 结的空间电荷区示意图如下, 画出空间电荷区中载流子漂移运动和扩散运动的方向 (在下图右侧直线上添加箭头), 并说明扩散电流和漂移电流之间的关系。

