

宁波大学 2017 年博士研究生招生考试初试试题(B 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、 填空题：

本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。

1. 具有自发极化性质的晶体称为_____。
2. 超过_____时，铁电体发生退极化，从极化晶体变为非极性晶体。
3. 因为热释电探测器只能探测变化或调制的热辐射，所以需要使用_____来调制入射的辐射。
4. 紫外光是波长在_____之间的电磁波，介于可见光波与伦琴（X）射线之间。
5. 大气对中紫外辐射产生影响的主要因素有：_____、_____、_____、和_____。
6. 有机金属化学气相沉积是一种利用有机金属化合物的_____进行气相外延生长薄膜的 CVD 技术。
7. 特征 X 射线谱的波长只与靶的_____有关，与管电压无关。
8. 除暗背景外，像管受到辐照时还要引起一种与入射信号无关的附加背景亮度，称为_____。
9. CCD 的电荷转移信道有两种形式，即_____和_____。
10. 当目标与背景的温差使系统输出的峰值信号电压与噪声均方根电压相等时，测试图案上目标与背景的温差就是_____。

二、 单项选择题：

本大题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。

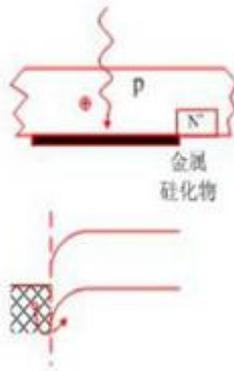
- 1、对于NEA光电阴极，部分被激电子会落到导带底，下列说法正确的为（ ）
(A) 有正的EAeff阻止运动 (B) 表面区建立的电场对电子有指向表面的作用力
(C) 被激电子在导带底的平均存在时间比从高能态降到导带底时间短几个数量级
(D) 在寿命时间内扩散到表面也不能逸出
- 2、光电倍增管的各级电子倍增二次电子发射系数为 δ ，经n级倍增后放大倍数为（ ）
(A) $G=\delta^n$ (B) $G=n\delta$ (C) $G=\delta n$ (D) $G=\sqrt{(n\&\delta)}$
- 3、像管的基本结构主要由三部分组成（ ）
(A) 光电阴极、电子光学系统和阳极 (B) 光电阴极、电子光学系统和荧光屏
(C) 光电阴极、电子光学系统和靶 (D) 光电阴极、MCP和荧光屏

宁波大学 2017 年博士研究生招生考试初试试题(B 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

- 4、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
- 5、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
- 6、在电视中，一幅图像或扫描光栅宽高比通常为4:3，什么情况下图像质量最好（ ）
(A) 水平分辨率：垂直分辨率=4:3 (B) 水平分辨率等于垂直分辨率
(C) 水平分辨率：垂直分辨率=3:4 (D) 水平分辨率>垂直分辨率
- 7、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
- 8、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



- 9、红外焦平面阵列 (IRFPA) 和可见光CCD成像器件有几个主要的差别，下面不属于的是（ ）
(A) 可见光CCD的探测器和传输器都是用硅材料制作，IRFPA一般用窄禁带半导体材料做探测器
(B) IRFPA器件工作时须进行低温冷却，可见光CCD成像器件不需要
(C) CCD可见光成像器件电路复杂，IRFPA则简单许多
(D) IRFPA成像的特点是高背景本底和低对比度，可见光CCD相反

宁波大学 2017 年博士研究生招生考试初试试题(B 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、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

11、热探测器的噪声主要是 ()

- (A) 温度噪声 (B) 介质损耗噪声 (C) 热噪声 (D) 放大噪声

12、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

13、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

14、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

15、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

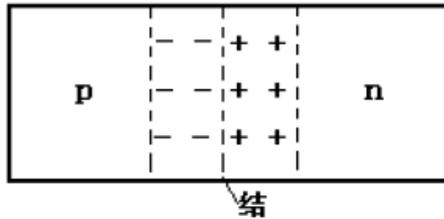
三、简答计算题（共50分，第1题10分，第2题15分，第3题15分，第4题10分）：

1. 什么是宽禁带半导体材料?主要的宽禁带半导体材料以及在探测器方面的主要应用有哪些?
2. 简述GaAs半导体的应用?
3. 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。

宁波大学 2017 年博士研究生招生考试初试试题 (B 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



电子扩散运动	
空穴扩散运动	扩散电流
电子漂移运动	
空穴漂移运动	漂移电流

4. 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：
- (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？