宁波大学 2016 年攻读博士学位研究生

入 学 考 试 试 题(A 卷) (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 信息功能材料　　**科目代码:** 3811

适用专业: 信息功能材料与器件

一、 单项选择题：共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。

1. 半导体对光有多种吸收机制，其中最主要的吸收是（　　）

（A）杂质吸收；（B）本征吸收；（C）自由载流子吸收；（D）激子吸收

2. 下列有关结型光电探测器与光电导探测器的说法错误的是（　　）

（A）二者产生光电变换的部位不同（B）光电导型探测器工作时不需外加电压

（C）结型探测器有确定的正负极（D）结型探测器响应速度快、频率响应好

3. PN 结两端施以反向外加电压时（　　）

（A）漂移运动大于扩散运动；（B）空间电荷区变窄；（C）势垒高度减小；（D）结电流很大

4. LD 泵浦 Nd:$GdVO_4$/KTP 激光器输出的激光颜色为（ ）：

（A）红色；（B）绿色；（C）黄色；（D）蓝色

5. 自发极化是指在自然条件下，晶体的某些分子正负电荷中心不重合，具有一定固有的偶极矩，在垂直极轴的两个端面上就会出现（　　）的面束缚电荷。

（A）大小不等，符号相反（B）大小相等，符号相反

（C）大小不等，符号相同（D）大小相等，符号相同

6. 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

7. 大气对中紫外辐射产生影响的主要因素有四种，O_3 的吸收、O_2 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）O_3 的吸收；（B）O_2 的吸收；（C）瑞利散射；（D）溶胶散射和吸收

8. 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

9. 本征半导体是指（　）

（A）电阻率最高；（B）电子密度和本征载流子密度相等；（C）空穴密度和本征载流子密度相等；（D）不含杂质和缺陷

宁波大学 2016 年攻读博士学位研究生

入 学 考 试 试 题(A 卷) (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 信息功能材料　　科目代码: 3811

适用专业: 信息功能材料与器件

10. 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

二、 判断题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。

1. 对半导体而言，材料吸收光的原因在于光于处在各种状态的电子、晶格原子和杂质原子的相互作用。（　）
2. 金属与半导体导电机制的区别在于：金属由自由电子导电，半导体由非平衡载流子导电。（　）
3. 因吸收辐射能使物体温度升高，从而改变物体性能的现象称为热效应。（　　）
4. 四能级固体激光器比三能级或准三能级激光器容易产生振荡发射。（　　）
5. 有机金属化学气相沉积是一种利用有机金属化合物的热分解反应进行气相外延生长薄膜的 CVD 技术。（　　）
6. 塑料光纤具有柔软好、加工性能好和价格便宜等特点，在短、中距离通信、光传感器及显示等方面获得了广泛的应用。（　　）
7. 在高强电磁场中任何介质对光的效应都会变成非线性，光纤也不例外。（　　）
8. 由于电荷载流子的热激发，电阻内部的自由载流子的数目及运动状态是随机的，由此构成的电压起伏为电阻的热噪声。（　）
9. 外光电效应中光电子的最大动能与入射光强度有关。　(　　)
10. 发光材料的发光波长，与材料基质有关，与杂质无关（　　）

三、 简答计算题（共 50 分，每题各 10 分）：

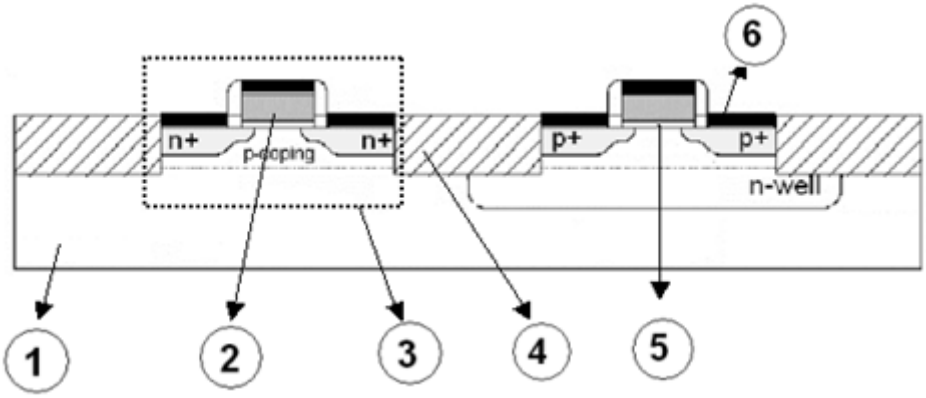
1. 请说出三代半导体的代表材料及特征。
2. 微电子芯片最重要的 CMOS 结构中，各功能部分所用材料 。

宁波大学 2016 年攻读博士学位研究生

入 学 考 试 试 题(A 卷) (答案必须写在答题纸上)

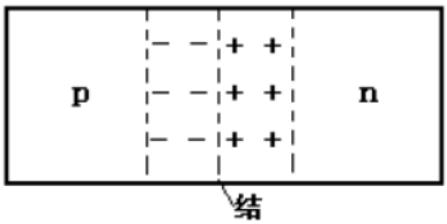
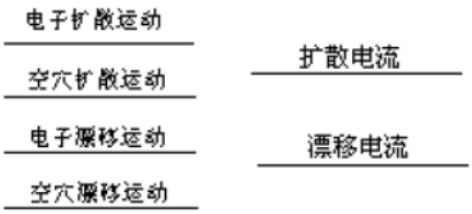
考试科目: 信息功能材料　　科目代码: 3811

适用专业: 信息功能材料与器件



3. 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 μm，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?

4. 简述三大存储技术

5. 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。