

1. 以下哪一项对于能带的描述是错误的？

单选题 (7 分) 7 分

- A. 不同能带之间有可能会重叠；
- B. 能带处于半满状态的固体具有导电性；
- C. 能带内的每个能态可以填充两个电子；
- D. 价带在通常情况下是满带。

正确答案: D

答案解析:

2. 以下哪一项正确描述了半导体中载流子分布的规律？

回答错误

单选题 (7 分) 0 分

- A. 导带一直存在少量电子，因此可以导电；
- B. 空穴倾向于弛豫到价带的顶部；
- C. 电子在导带不同能态中出现的几率是一样的；
- D. 低于费米能级的能态被完全填充。

正确答案: B

3. 以下哪一项正确描述了含时微扰论？

单选题 (7 分) 7 分

- A. 含时微扰论可以解释电子的输运现象；
- B. 含时微扰论中的原哈密顿量 H^0 必须含有时间项；
- C. 含时微扰论可以解释固态光电子器件的工作原理；
- D. 含时微扰论中的含时系数不再满足归一化条件。

正确答案: C

答案解析:

4. 周期性微扰下跃迁几率公式有哪些特点？（多选题）

多选题 (7.4 分) 7.4 分

- A. 跃迁几率随时间周期性变化；√

- B. 跃迁几率和时间成线性关系。
- C. 跃迁几率在 $\omega=\omega_0$ 处最大；√
- D. 只要微扰时间足够长，则跃迁几率和时间无关；√

正确答案: A C D

答案解析:

5. 原子吸收和发射光子可以分为以下哪些过程？（多选题）

多选题 (7.4 分) 7.4 分

- A. 光吸收；
- B. 光损耗；
- C. 受激辐射；
- D. 自发辐射。

正确答案: A C D

答案解析:

6. 以下哪一项是正确描述了载流子跃迁的选择定则？

单选题 (7 分) 7 分

- A. 不符合跃迁条件的跃迁，不可能出现，称为禁止跃迁。
- B. 选择定则导致了禁带的产生；
- C. 选择定则不适合跃迁能级处于满带中的情况；
- D. 跃迁矩阵元为0的情况下跃迁几率可能不为0；

正确答案: A

答案解析:

7. 激光器工作的三个条件是？（多选题）

多选题 (7.4 分) 7.4 分

- A. 光波导；
- B. 泵浦源；
- C. 增益介质；
- D. 谐振腔。

正确答案: B C D

答案解析:

8. 以下哪一项错误描述了光吸收和光发射的过程？

单选题 (7 分) 7 分

- A. 自发辐射可以看作"虚光子"扰动下的受激辐射；
- B. 利用受激辐射的跃迁速率公式可以计算处于激发态原子的寿命；
- C. 连续能级之间的跃迁速率可由费米黄金规则来表达；
- D. 非相干扰动下跃迁几率和时间线性相关，可以定义跃迁速率。

正确答案: B

答案解析:

9. 以下哪一项错误描述了自发辐射过程？

单选题 (7 分) 7 分

- A. 自发辐射提供了发光二极管的工作基础；
- B. 自发辐射的跃迁速率和光子态密度密切相关；
- C. 自发辐射是光吸收的逆过程；
- D. 分析自发辐射可以利用真空场扰动下受激发射的平均跃迁速率公式。

正确答案: C

答案解析:

10. 以下哪些属于固态光电子器件？（多选题）

多选题 (7.4 分) 7.4 分

- A. 激光器；
- B. 发光二极管；
- C. 太阳能电池；
- D. 光敏探测器。

正确答案: A B C D

答案解析:

11. 为什么量子测量不同于一般经典力学中的测量？（多选题）

多选题 (7.4 分) 7.4 分

- A. 量子测量不是独立于所观测的物理系统而单独存在的；

- B. 量子测量的对象是微观粒子；
- C. 处于相同状态的量子系统被测量后可能得到不同的结果，这些结果符合一定的概率分布；
- D. 非对易的两个可观测量无法同时测量。

正确答案: A C D

答案解析:

12. 以下哪一项不属于光源的光子计数统计性质？

单选题 (7 分) 7 分

- A. 热光源与超泊松统计；
- B. 相干光源与泊松统计；
- C. 热光源与黑体光谱；
- D. 非经典光源与亚泊松统计。

正确答案: C

答案解析:

13. 以下哪一项错误描述了Hanbury Brown-Twiss实验？

单选题 (7 分) 7 分

- A. HBT实验最初用于改善双星系统测试的角分辨率；
- B. 对于完美的相干光源，二阶关联函数等于1；
- C. 在单光子源的测试中，HBT实验设备中的光电探测器被单光子探测器所取代；
- D. HBT实验不能用于经典光源的测试。

正确答案: D

答案解析:

14. 以下哪一项错误描述了光子的聚束性质与光源的统计性质？

回答错误

单选题 (7 分) 0 分

- A. 符合亚泊松统计的光源是反聚束光源；
- B. 符合泊松统计的光源有可能不是激光；
- C. 单光子源是一种反聚束光源；
- D. 光子反聚束实验只能用光的量子理论来解释。

正确答案: A

