

## 第十六章 早期量子论作业题

单选题 3分

1. 已知一单色光照射在钠表面上,测得光电子的最大动能是 1.2 eV,而钠的红限波长是 5400 Å,那么入射光的波长是

- (A) 5350 Å (B) 5000 Å  
(C) 4350 Å (D) 3550 Å

A B C D

提交

单选题 4分

2. 在均匀磁场  $B$  内放置一极薄的金属片,其红限波长为  $\lambda_0$ 。今用单色光照射,发现有电子放出,有些放出的电子(质量为  $m$ , 电荷的绝对值为  $e$ )在垂直于磁场的平面内作半径为  $R$  的圆周运动,那么此照射光光子的能量是:

- (A)  $\frac{hc}{\lambda_0}$  (B)  $\frac{hc}{\lambda_0} + \frac{(eRB)^2}{2m}$   
(C)  $\frac{hc}{\lambda_0} + \frac{eRB}{m}$  (D)  $\frac{hc}{\lambda_0} + 2eRB$

A B C D

提交

单选题 4分

3. 用频率为  $\nu$  的单色光照射某种金属时,逸出光电子的最大动能为  $E_K$ ;若改用频率为  $2\nu$  的单色光照射此种金属时,则逸出光电子的最大动能为:

- (A)  $2E_K$  (B)  $2h\nu - E_K$   
(C)  $h\nu - E_K$  (D)  $h\nu + E_K$

A B C D

提交

单选题 4分

4. 在康普顿效应实验中,若散射光波长是入射光波长的 1.2 倍,则散射光光子能量  $\varepsilon$  与反冲电子动能  $E_K$  之比  $\varepsilon/E_K$  为

- (A) 2            (B) 3  
(C) 4            (D) 5

A B C D

提交

单选题 4分

5. 要使处于基态的氢原子受激发后能发射赖曼系(由激发态跃迁到基态发射的各谱线组成的谱线系)的最长波长的谱线,至少应向基态氢原子提供的能量是

- (A) 1.5 eV    (B) 3.4 eV  
(C) 10.2 eV    (D) 13.6 eV

A B C D

提交

单选题 4分

6. 由氢原子理论知,当大量氢原子处于  $n=3$  的激发态时,原子跃迁将发出:

- (A) 一种波长的光    (B) 两种波长的光  
(C) 三种波长的光    (D) 连续光谱

A B C D

提交

单选题 4分

7. 已知氢原子从基态激发到某一定态所需能量为 10.19 eV,当氢原子从能量为 -0.85 eV 的状态跃迁到上述定态时,所发射的光子的能量为

- (A) 2.56 eV    (B) 3.41 eV  
(C) 4.25 eV    (D) 9.95 eV

A B C D

提交

单选题 4分

8. 在气体放电管中, 用能量为  $12.1\text{ eV}$  的电子去轰击处于基态的氢原子, 此时氢原子所能发射的光子的能量只能是

- (A)  $12.1\text{ eV}$
- (B)  $10.2\text{ eV}$
- (C)  $12.1\text{ eV}$ 、 $10.2\text{ eV}$  和  $1.9\text{ eV}$
- (D)  $12.1\text{ eV}$ 、 $10.2\text{ eV}$  和  $3.4\text{ eV}$

A B C D

提交

主观题 69分

1. 光子波长为 $\lambda$ , 则其

- (1) 能量=\_\_\_\_\_;
- (2) 动量的大小 =\_\_\_\_\_;
- (3) 质量=\_\_\_\_\_。

提交

主观题 0.5分

2. 当波长为  $3000\text{ \AA}$  的光照射在某金属表面时, 光电子的能量范围从  $0$  到  $4.0 \times 10^{-19}\text{ J}$ , 则:

- (1) 在作上述光电效应实验时遏止电压为  $|U_a| = \underline{\hspace{2cm}}\text{ V}$ ;
- (2) 此金属的红限频率  $\nu_0 = \underline{\hspace{2cm}}\text{ Hz}$ 。

提交

主观题 0.5分

3. 以波长为 $\lambda=0.207\text{ }\mu\text{m}$  的紫外光照射金属铯表面产生光电效应, 已知铯的红限频率 $\nu_0=1.21 \times 10^{15}$  赫兹, 则其遏止电压 $|U_a| = \underline{\hspace{2cm}}\text{ V}$ 。

提交

主观题 0.5分

4. 若一无线电接收机接收到频率为  $10^8 \text{ Hz}$  的电磁波的功率为 1 微瓦，则每秒接收到的光子数为\_\_\_\_\_。

提交

主观题 0.5分

5. 钨的红限波长是 230 nm，用波长为 180 nm 的紫外光照射时，从表面逸出的电子的最大动能为\_\_\_\_\_eV。

提交

主观题 0.5分

6. 某一波长的 X 光经物质散射后，其散射光中包含波长\_\_\_\_\_和波长\_\_\_\_\_的两种成分，其中\_\_\_\_\_的散射成分称为康普顿散射。

提交

主观题 0.5分

7. 在氢原子发射光谱的巴耳末线系中有一频率为  $6.15 \times 10^{14} \text{ Hz}$  的谱线，它是氢原子从能级  $E_n = \text{_____ eV}$  跃迁到能级  $E_k = \text{_____ eV}$  而发出的。

提交

主观题 0.5分

8. 在氢原子光谱中,

(1) 赖曼系(由各激发态跃迁到基态所发射的各谱线组成的谱线系)的最短波长的谱线所对应的光子能量为\_\_\_\_\_eV;

(2) 巴耳末系的最短波长的谱线所对应的光子的能量为\_\_\_\_\_eV。

提交

主观题 0.5分

9. 欲使氢原子发射赖曼系(由各激发态跃迁到基态所发射的谱线构成)中波长为  $1216 \text{ \AA}$  的谱线, 应传给基态氢原子的最小能量是\_\_\_\_\_eV。

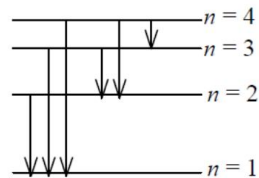
提交

主观题 0.5分

10. 氢原子的部分能级跃迁示意如图。在这些能级跃迁中,

(1) 从  $n=$ \_\_\_\_\_的能级跃迁到  $n=$ \_\_\_\_\_的能级时所发射的光子的波长最短;

(2) 从  $n=$ \_\_\_\_\_的能级跃迁到  $n=$ \_\_\_\_\_的能级时所发射的光子的频率最小。



提交

主观题 0.5分

11. 被激发到  $n=3$  的状态的氢原子气体发出的辐射中:

(1) 可见光谱线有\_\_\_\_\_条;

(2) 非可见光谱线有\_\_\_\_\_条。

提交

主观题 0.5分

12. 当一个质子俘获一个动能  $E_K = 13.6 \text{ eV}$  的自由电子组成一个基态氢原子时，所发出的单色光频率是\_\_\_\_\_。

提交

主观题 0.5分

13. 功率为  $P$  的点光源，发出波长为  $\lambda$  的单色光，在距光源为  $d$  处，则：
- (1) 每秒钟落在垂直于光线的单位面积上的光子数为\_\_\_\_\_；
- (2) 若  $\lambda = 6630 \text{ \AA}$ ，则光子的质量为\_\_\_\_\_。

提交