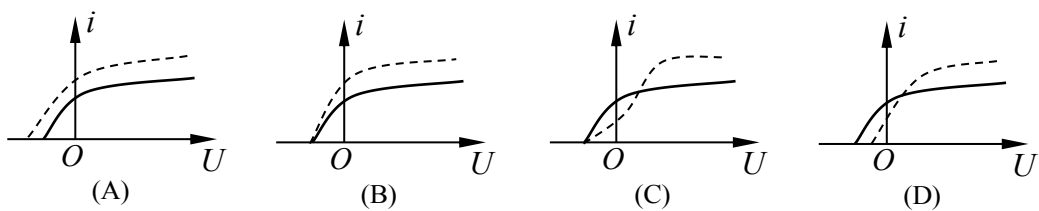


班级 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 成绩 \_\_\_\_\_

## 一、选择题

- 根据黑体辐射实验规律，若物体的温度增加一倍，其总辐射能变为原来的 [      ]  
(A) 1 倍  
(B) 2 倍  
(C) 4 倍  
(D) 16 倍
- 炼钢工人凭观察炼钢炉内的颜色就可以估计炉内的温度，这可通过什么物理原理进行解释？  
[      ]  
(A) 维恩位移定律      (B) 斯特藩定律  
(C) 黑体辐射定律      (D) 双折射定律
- 已知某单色光照射到一金属表面产生了光电效应，若此金属的逸出电势是  $U_0$ （使电子从金属逸出需作功  $eU_0$ ），则此单色光的波长  $\lambda$  必须满足 [      ]  
(A)  $\lambda \leq \frac{hc}{eU_0}$       (B)  $\lambda \geq \frac{hc}{eU_0}$       (C)  $\lambda \leq \frac{eU_0}{hc}$       (D)  $\lambda \geq \frac{eU_0}{hc}$
- 在 X 射线散射实验中，若散射光波长  $\lambda$  是入射光波长的 1.2 倍，则入射光光子能量  $\varepsilon_0$  与散射光光子能量  $\varepsilon$  之比  $\varepsilon_0/\varepsilon$  为 [      ]  
(A) 0.8      (B) 1.2      (C) 1.6      (D) 2.0
- 光电效应和康普顿效应都包含有电子与光子的相互作用过程。对此，在以下几种理解中，正确的是 [      ]  
(A) 两种效应都相当于电子与光子的弹性碰撞过程  
(B) 两种效应都属于电子吸收光子的过程  
(C) 光电效应是吸收光子的过程，而康普顿效应则相当于光子和电子的弹性碰撞过程  
(D) 康普顿效应是吸收光子的过程，而光电效应则相当于光子和电子的弹性碰撞过程
- 以一定频率的单色光照射在某种金属上，测出其光电流曲线在图中用实线表示。然后保持光的频率不变，增大照射光的强度，测出其光电流曲线在图中用虚线表示，满足题意的图有 [      ]



7、若外来单色光把氢原子激发至第三激发态，则当氢原子跃迁回低能态时，可发出的可见光光谱线的条数是 [     ]

- (A) 1                      (B) 2                      (C) 3                      (D) 6

## 二、判断题

- [     ] 1、黑体辐射的经典理论解释-----瑞利--金斯公式会出现“紫外灾难”现象。
- [     ] 2、黑体就是黑色的物体。
- [     ] 3、某金属在一束绿光的照射下有光电效应产生，当用更强的绿光照射时，产生的光电子动能将增大。
- [     ] 4、光电效应中，当入射光频率一定时，饱和光电流大小与入射光强成正比。
- [     ] 5、康普顿散射的散射光中只有比入射光波长更长的波长出现。
- [     ] 6、在可见光激励下可以发生光电效应，但根本不可能发生康普顿效应。
- [     ] 7、氢原子光谱的巴尔末系光谱线全部在可见光范围内。
- [     ] 8、夫兰克-赫兹实验证明原子能级的存在。

## 三、 填空题

1、测量星球表面温度的方法之一，是把星球看作绝对黑体而测定其最大单色辐出度的波长  $\lambda_m$ ，现测得太阳的  $\lambda_{m1} = 0.55 \mu\text{m}$ ，北极星的  $\lambda_{m2} = 0.35 \mu\text{m}$ ，则太阳表面温度  $T_1$  与北极星表面温度  $T_2$  之比  $T_1 : T_2 =$ \_\_\_\_\_。（计算结果保留 2 位有效数字）

2、就光的本性而言，光电效应、康普顿效应集中表现出光的\_\_\_\_\_，而光的干涉和衍射则表现出光的\_\_\_\_\_；因此光具有\_\_\_\_\_的特征。

3、康普顿散射中，当出射光子与入射光子方向成夹角  $\theta =$ \_\_\_\_\_时，光子的频率减少得最多。

4、光子能量为  $0.5\text{MeV}$  的 X 射线，入射到某种物质上发生康普顿散射。若反冲电子的动能为  $0.2\text{MeV}$ ，则散射光波长的改变量  $\Delta\lambda$  与入射光波长  $\lambda_0$  之比为\_\_\_\_\_。

5、某金属的逸出功为  $A$ ，今用波长为  $\lambda$  的光照射金属表面，则出射光电子的最大初动能为\_\_\_\_\_；红限频率为\_\_\_\_\_。

6、光子波长为  $\lambda$ ，则其能量=\_\_\_\_\_；动量的大小=\_\_\_\_\_；质量=\_\_\_\_\_。

7、氢原子基态的电离能是 \_\_\_\_\_ eV。电离能为  $+0.544 \text{ eV}$  的激发态氢原子，其电子处在  $n =$ \_\_\_\_\_。

---

的轨道上运动。

#### 四、 计算题

1、 在天文学中，常用斯特藩-玻尔兹曼定律确定恒星的半径。已知某恒星到达地球的每单位面积上的辐射功率为  $1.2 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2$ ，恒星离地球的距离为  $4.3 \times 10^{17} \text{ m}$ ，表面温度为  $5200\text{K}$ 。若恒星与黑体相似，求恒星的半径。

2、 一实验用的光电管的阴极是铜（铜的逸出功为  $4.47\text{eV}$ ）。现有一波长  $200\text{nm}$  光照射此阴极，若要使其不再产生光电流，所需加的截止电压多大？

---

3、康普顿散射中, 已知入射光的波长  $\lambda_0 = 2\lambda_C$  ( $\lambda_C$  是电子的康普顿波长), 当散射光与入射光方向成夹角  $\varphi = \frac{\pi}{3}$  时, 请计算:

- (1) 散射光的波长  $\lambda$  (用  $\lambda_C$  来表示);
- (2) 反冲电子的动能  $E_k$  与散射光子的能量  $\varepsilon$  的比值。

4、氢原子光谱的巴耳末线系中, 有一光谱线的波长为  $4340 \text{ \AA}$ , 试求:

- (1) 与这一谱线相应的光子能量为多少电子伏特?
  - (2) 该谱线是氢原子由能级  $E_n$  跃迁到能级  $E_k$  产生的,  $n$  和  $k$  各为多少?
  - (3) 最高能级为  $E_5$  的大量氢原子, 最多可以发射几个线系, 共几条谱线?
- 请在氢原子能级图中表示出来, 并说明波长最短的是哪一条谱线.