**江苏省仪征中学2024-2025学年度第二学期高二物理学科作业**

4.2.2　光电效应的图像问题　康普顿效应　光的波粒二象性

研制人：韦娟 审核人：刘刚

班级： 姓名： 学号： 时间： 2025-4-9 作业时长：45分钟

**[基础练习]**

1．用不同频率的光照射某种金属时，逸出光电子的最大初动能随入射光频率变化的图线如图所示，图线的反向延长线与纵轴交点纵坐标为-a(a>0)，与横轴交点横坐标为b，电子的电荷量大小为e，则由图像获取的信息，正确的是(　　)

A．该金属的截止频率为a B．该金属的逸出功为b

C．普朗克常量为$\frac{b}{a}$ D．入射光的频率为2b时，遏止电压为$\frac{a}{e}$

2．从1907年起，密立根就开始以精湛的技术测量光电效应中几个重要的物理量．他通过如图甲所示的实验装置测量某金属的遏止电压Uc与入射光频率ν，作出如图乙所示的Uc-ν图像，图像与横轴的交点坐标为(a，0)，其反向延长线与纵轴的交点坐标为(0，-b)，由此算出普朗克常量h并与普朗克根据黑体辐射测出的h相比较，以检验爱因斯坦光电效应方程的正确性．下列说法正确的是(　　)

A．入射光的频率越大，a的值越大 B．入射光的频率越大，b的值越大

C．图甲中极板A连接电源的正极 D．由乙图可求出普朗克常量h=$\frac{b}{a}$e

3．某小组用红光和紫光分别照射同一光电管探究光电效应，得到光电流I与光电管所加电压U的关系如图所示，下列说法正确的是(　　)

A．1光为红光，2光为紫光 B．1光的饱和光电流大于2光的饱和光电流

C．1光光子的能量大于2光光子的能量

D．1光的频率不变，增大光强，则遏止电压Uc1增大

4．利用如图实验装置研究光电效应规律．实验中用同一频率(足够大)的单色光，分别照射不同型号的光电管(K极金属不同)，以下遏止电压(Uc)随不同金属逸出功(W0)变化图像正确的是(　　)



　　 A 　　　 B C　　　　 　　　D

5．关于康普顿效应，下列说法不正确的是(　　)

A．康普顿在研究X射线散射时，发现散射光的波长发生了变化，为波动说提供了依据

B．康普顿效应无法用经典物理学解释

C．发生散射时，波长较短的X射线入射时，产生康普顿效应

D．爱因斯坦的光子说能够解释康普顿效应，所以康普顿效应支持粒子说

6．波长为100 nm的光，其光子动量大小数量级为(普朗克常量为6.63×10-34 J·s)(　　)

A．10-25 kg·m/s B．10-27 kg·m/s C．10-29 kg·m/s D．10-31 kg·m/s

7．通过学习，我们知道，光具有波粒二象性，下列关于光的说法正确的是(　　)

A．康普顿效应说明光具有波动性 B．普朗克提出能量是量子化的

C．光在任何情况下都能体现出波动性和粒子性 D．爱因斯坦提出光电效应方程，并以此支持了光的波动说

8．下列说法中正确的是(　　)

A．光的干涉和衍射现象说明光具有波动性 B．光的频率越大，波长越长

C．光的波长越长，光子的能量越大 D．光的波动性理论可以很好地解释黑体辐射的实验规律

**[能力练习]**

9．利用如图甲所示的实验装置观测光电效应，已知实验中测得某种金属

的遏止电压Uc与入射光频率ν之间的关系如图乙所示，电子的电荷量为

e=1.6×10-19 C，则(　　)

A．普朗克常量为$\frac{eν\_{0}}{U\_{1}}$ B．电源的右端为负极 C．该金属的逸出功为eU1

D．若电流表的示数为10 μA，则每秒内从阴极发出的光电子数的最小值为6.25×1012个

10．照射到金属表面的光可能使金属中的电子逸出，可以用甲图的电路研究电子逸出的情况．阴极K在受到光照时能够逸出电子，阳极A吸收阴极K逸出的电子，在电路中形成光电流．在光照条件不变的情况下改变光电管两端的电压得到乙图．换用不同频率的单色光照射阴极K得到电子最大初动能与入射光波长倒数的关系图像如丙图所示．下列说法正确的是(　　)

A．乙图中遏止电压的存在意味着光电子具有最大初动能

B．乙图中电压由0到U1，光电流越来越大，说明单位时间

内逸出光电子的个数越来越多

C．丙图中的λ0是产生光电效应的最小波长

D．由丙图可知普朗克常量h=Eλ0

11．a、b两种光的频率之比为νa∶νb=2∶1，将两种光分别照射到截止频率为$\frac{ν\_{b}}{2}$的金属上，均能发生光电效应，则a、b两种光子的动量之比及产生的光电子的最大初动能之比分别为(　　)

A．2∶1　3∶1 B．1∶2　3∶1 C．2∶1　1∶3 D．1∶2　1∶3

**[提升练习]**

★12．图甲为研究光电效应现象的实验电路图，现用某单色光照射截止频率为ν0的阴极K，其光电流与光电管两端电压的关系图线如图乙所示，遏止电压大小为Uc，调节滑动变阻器至电压表示数为U0时光电流刚好达饱和光电流I0．已知电子电荷量为e，普朗克常量为h．求：

(1)该单色光的频率ν；

(2)电压表示数为U0时到达阳极A的光电子的最大动能Ekm；

(3)电压表示数为U1时单位时间内到达阳极A光电子的最大总动能Ek．