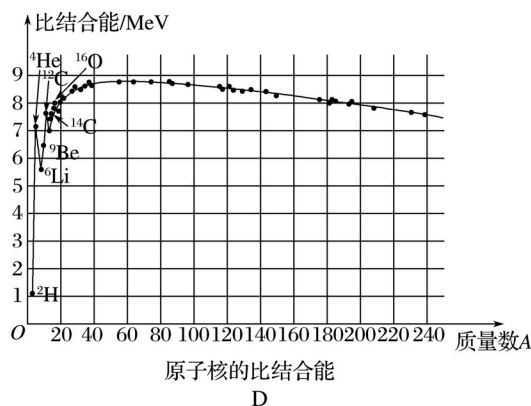
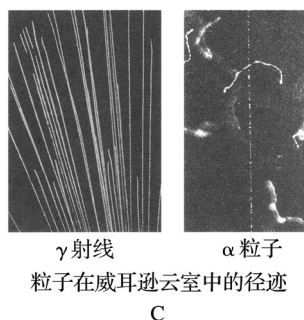
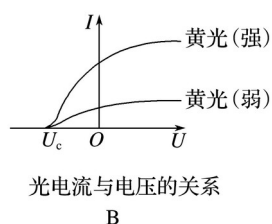
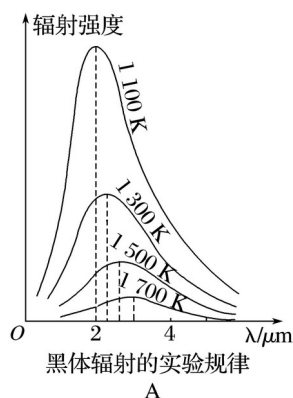


选修 3 - 5

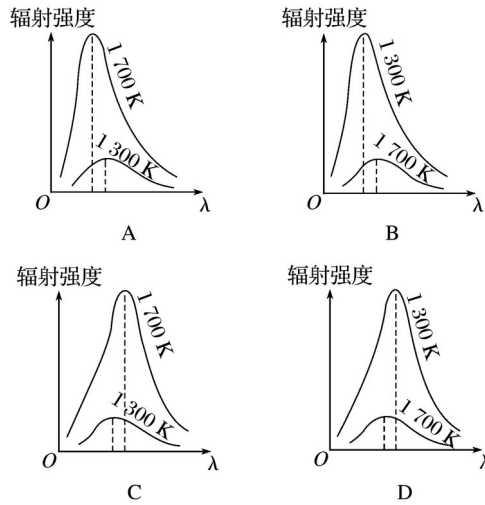
1.(改编自人教版选修 3 - 5“课本内容”)对于下列各图象的描绘与实际不相符的是()



答案 AC

解析 黑体辐射以电磁辐射的形式向外辐射能量，温度越高，辐射强度越大，故 A 错误；光越强，单位时间内产生的光电子数目越多，光电流越大，故 B 正确； α 粒子质量比较大，在气体中飞行时不易改变方向，由于它的电离本领大，沿途产生的离子多，所以它在云室中的径迹直而清晰；高速 β 粒子的径迹又细又直，低速 β 粒子的径迹又短又粗而且是弯曲的。 γ 粒子的电离本领很小，在云室中一般看不到它的径迹，故选项 C 错误；原子核结合的松紧程度可以用“比结合能”来表征，比结合能的定义是每个核子的平均结合能；比结合能越大的原子核越稳定，故选项 D 正确。

2.(改编自人教版选修3-5第28页“黑体辐射”)下列描绘两种温度下黑体辐射强度与波长关系的图中,符合黑体辐射实验规律的是()



答案 A

解析 黑体辐射的研究表明,随着温度的升高,辐射的强度最大值向波长小的方向移动,故选项A正确.

3.(改编自人教版选修3-5第34页“例题”)如图1是用光照射某种金属时逸出的光电子的最大初动能随入射光频率变化的图线(直线与横轴的交点坐标为4.27,与纵轴交点坐标为0.5).由图可知()

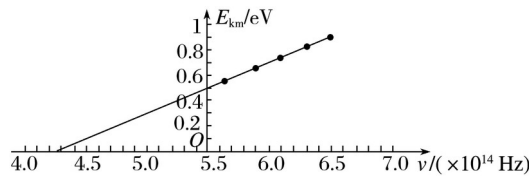


图1

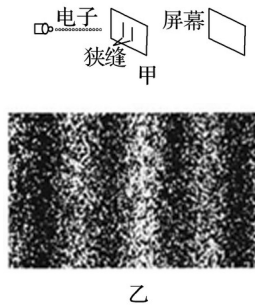
- A.该金属的截止频率为 4.27×10^{14} Hz
- B.该金属的截止频率为 5.5×10^{14} Hz
- C.该图线的斜率表示普朗克常量
- D.该金属的逸出功为 0.5 eV

答案 AC

解析 根据爱因斯坦光电效应方程 $E_k = h\nu - W_0$, $E_k - \nu$ 图象的横轴的截距大小等于截止频率,由图知该金属的截止频率为 4.27×10^{14} Hz.故A正确,B错误.由 $E_k = h\nu - W_0$, 得知,该图线的斜率表示普朗克常量 h , 故C正确.当 $E_k = h\nu - W_0 = 0$ 时,逸出功为 $W_0 = h\nu_0 = 6.5 \times 10^{-34}$ J·s $\times 4.27 \times 10^{14}$ Hz = 2.7755×10^{-19} J ≈ 1.73 eV.故D错误.

4.(改编自人教版选修3-5第41页“概率波”)1924年,德布罗意提出了物质波理论,他假设实物粒子也具有波动性,大胆地把光的波粒二象性推广到实物粒子(如电子、质子等),他认为粒子的动量 p 与波的波长 λ 之间遵从关系: $\lambda = (h$ 为普朗克常量),这一假说后来在一系列

实验中得到了证实.如图 2 甲所示,在电子双缝干涉实验中,将电子垂直射向两个紧靠的平行狭缝(电子发射端到两狭缝距离相等),在缝后放上一个安装有电子探测器的屏幕(屏幕上的 O 点位于两狭缝中心对称轴的正后方,图中未画出),电子打到探测器上会在屏幕上出现亮点.在实验中,以速率 v_0 发射电子,开始时,屏幕上出现没有规律的亮点,但是当大量的电子到达屏幕之后,发现屏幕上不同位置出现亮点的概率并不相同,且沿垂直双缝方向呈现间隔分布,如图乙所示.这种间隔分布类似于光的干涉中出现的明暗相间的条纹.则下列说法中正确的是()



乙
图 2

- A. 以速率 $2v_0$ 发射电子,重复实验, O 点可能处在暗条纹上
- B. 以速率 $2v_0$ 发射电子,重复实验,所形成的条纹间距会变小
- C. 若将两个狭缝沿垂直缝的方向移动一段很小的距离(不改变狭缝和屏幕间的距离),重复实验,如果屏幕上仍有间隔的条纹分布,则 O 点一定处在暗条纹上
- D. 若将两个狭缝沿垂直缝的方向移动一段很小的距离(不改变狭缝和屏幕间的距离),重复实验,如果屏幕上仍有间隔的条纹分布,则 O 点一定处在亮条纹上

答案 B

解析 由双缝干涉的规律可知, O 点到两缝的距离是一个振动加强点,故无论电子的速度如何改变都不会影响 O 点的是加强点的性质,故 A 错;双缝干涉图样中的条纹间距影响因素是 $\Delta x = \frac{\lambda L}{d}$;在 l 、 d 均一定的情况下,间距只与 λ 有关,改变光子速度为原来的二倍,由物质波的定义 $\lambda = \frac{h}{mv}$,则相当于减小了波长,则间距也将减小,故 B 正确;改变缝的距离,则使得 O 点到两个缝的距离与光程差的关系不明,此时 O 点就有可能是加强点,也有可能是减弱点,故在 O 点出现暗、亮条纹均有可能.

5.(改编自人教版选修 3-5 第 58 页“玻尔理论对氢光谱的解释”)氢原子的部分能级如图 3 所示,已知可见光的光子能量在 1.62 eV 到 3.11 eV 之间.由此可推知,氢原子()

n	E/eV
∞	0
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.4
1	-13.6

图 3

- A. 从高能级向 $n = 1$ 能级跃迁时发出的光的波长比可见光的短
- B. 从高能级向 $n = 2$ 能级跃迁时发出的光均为可见光
- C. 从高能级向 $n = 3$ 能级跃迁时发出的光的频率比可见光的高
- D. 从 $n = 3$ 能级向 $n = 2$ 能级跃迁时发出的光为可见光

答案 AD

解析 从高能级向 $n = 1$ 能级跃迁时, 辐射的光子能量最小为 10.2 eV , 大于可见光的光子能量, 则波长小于可见光的波长. 故 A 正确. 从高能级向 $n = 2$ 能级跃迁时辐射的光子能量最大为 3.4 eV , 大于可见光的能量. 故 B 错误. 从高能级向 $n = 3$ 能级跃迁时发出的光的频率最大为 1.51 eV , 小于可见光的光子能量. 故 C 错误. 从 $n = 3$ 能级向 $n = 2$ 能级跃迁时发出的光子能量为 1.89 eV , 在可见光能量范围之内. 故 D 正确.

6. (改编自人教版选修 3-5 第 31 页“光电效应的实验规律”) 用如图 4 甲所示的装置研究光电效应现象, 当用光子能量为 5 eV 的光照射到光电管上时, 测得电流计上的示数随电压变化的图象如图乙所示. 则光电子的最大初动能为 _____ eV , 金属的逸出功为 _____ eV .

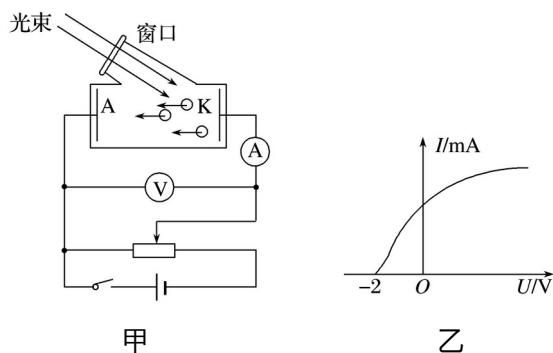


图 4

答案 2 3

解析 由题图乙可知, 当该装置所加的电压为反向电压 -2 V 时, 电流表示数为 0, 知光电子的最大初动能为 2 eV ; 根据光电效应方程 $E_{\text{km}} = h\nu - W_0$ 得 $W_0 = 3 \text{ eV}$.

7. (改编自人教版选修 3-5 第 4 页“演示实验”) 利用气垫导轨通过闪光照相进行“探究碰撞中的不变量”这一实验. 实验要求研究两滑块碰撞时动能损失很小和很大等各种情况, 若要求碰撞时动能损失最大应选图 5 中的 _____ (填“甲”或“乙”), 若要求碰撞动能损失最小则应选图中的 _____ (填“甲”或“乙”). (甲图两滑块分别装有弹性圈, 乙图两滑块分别装有撞针和橡皮泥)

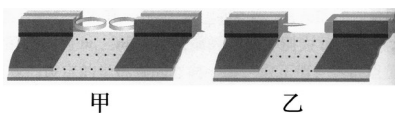


图 5

(2) 某次实验时碰撞前 B 滑块静止, A 滑块匀速向 B 滑块运动并发生碰撞, 利用闪光照相的方法连续 4 次拍摄得到的闪光照片如图 6 所示. 已知相邻两次闪光的时间间隔为 T , 在这 4 次闪

光的过程中， A 、 B 两滑块均在 $0 \sim 80 \text{ cm}$ 的范围内，且第1次闪光时，滑块 A 恰好位于 $x = 10 \text{ cm}$ 处。若 A 、 B 两滑块的碰撞时间及闪光持续的时间极短，均可忽略不计，则可知碰撞发生在第1次闪光后的_____时刻， A 、 B 两滑块质量比 $m_A:m_B = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

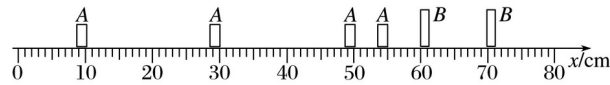


图 6

答案 (1)乙 甲 (2) $2.5T$ $2:3$

解析 (1)若要求碰撞时动能损失最大，则需两滑块碰撞后结合在一起，故应选图中的乙；若要求碰撞动能损失最小，则应使两滑块发生完全弹性碰撞，即选图中的甲；(2)由图可知，第1次闪光时，滑块 A 恰好位于 $x = 10 \text{ cm}$ 处；第二次 A 在 $x = 30 \text{ cm}$ 处；第三次 A 在 $x = 50 \text{ cm}$ 处；

碰撞在 $x = 60 \text{ cm}$ 处，从第三次闪光到碰撞的时间为 t ，则可知碰撞发生在第1次闪光后的 $2.5T$ 时刻；若设碰前 A 的速度为 v ，则碰后 A 的速度为 $-v$ ， B 的速度为 v ，根据动量守恒定律可得： $m_A v = -m_A v + m_B v$ ，解得： $m_A:m_B = 2:3$ 。

8.(改编自人教版选修3-5第17页“思考与讨论”)如图7，在水平地面上有甲和乙两物块，它们的质量分别为 $2m$ 、 m ，甲与地面间无摩擦，乙与地面间的动摩擦因数为 μ 。现让甲物块以速度 v_0 向着静止的乙运动并发生正碰，若甲在乙刚停下来时恰好与乙发生第二次碰撞，求在第一次碰撞中系统损失了多少机械能？

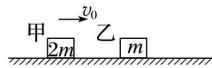


图 7

答案 mv

解析 设第一次碰撞刚结束时甲、乙的速度分别为 v_1 、 v_2 ，之后甲做匀速直线运动，乙以初速度 v_2 做匀减速直线运动，在乙刚停下时甲追上乙并发生碰撞，因此两物体在这段时间内平均速度相等，

有： $v_1 = v_2$ ，而第一次碰撞中系统动量守恒，

$$2mv_0 = 2mv_1 + mv_2$$

由以上两式可得： $v_1 = v_2 = v_0$

所以第一次碰撞中机械能损失量为：

$$E = \frac{1}{2} \times 2mv_0^2 - \frac{1}{2} \times 2mv^2 - \frac{1}{2} mv^2 = mv^2$$