

《高三物理限时训练 9》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6				
答案	C	A	B	B	BCD	BDE				

1. C

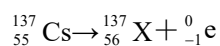
【详解】 ^{14}C 的衰变规律满足式 $m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ ，其中 T 为半衰期，故 C 项正确。

故选 C

点睛：结合半衰期公式 $m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ 求解即可

2. A

【详解】A. β 射线是高速电子流，根据质量数守恒和电荷数守恒可得铯的衰变方程为



故 A 正确；

B. 半衰期具有统计规律，对大量的原子核适用，对少数原子核不适用，故 B 错误；

C. β 衰变中生成的电子是原子核内部的一个中子转化为一个质子同时生成一个电子，这种转化产生的电子发射到核外形成 β 射线，故 C 错误；

D. 衰变后的产物更稳定，其原子核中核子结合更牢固，比结合能更大，即 $^{137}_{56}\text{X}$ 的比结合能比 $^{137}_{55}\text{Cs}$ 大，故 D 错误；

故选 A。

3. B

【详解】A. 处于第 4 能级的氢原子至少要吸收能量为 0.85eV 的光子才能电离，故 A 错误；

B. 让图乙所示的光电管阴极 K 发生光电效应，所以发生光电效应的能量值对应的跃迁为氢原子由第 4 能级向基态跃迁或氢原子由第 3 能级向基态跃迁。由图乙可知， b 光的遏止电压大， a 光的遏制电压小，根据光电效应方程

$$E_k = h\nu - W_0$$

及

$$eU_C = E_k$$

知， b 光为氢原子由第 4 能级向基态跃迁发出的； a 光为氢原子由第 3 能级向基态跃迁发出的。故 B 正确；

C. 图丙中的图线 b 所表示的光的光子能量为

$$E_b = E_4 - E_1 = -0.85\text{eV} - (-13.6\text{eV}) = 12.75\text{eV}$$

故 C 错误；

D. 由图乙可知， b 光的遏止电压大， a 光的遏制电压小，根据光电效应方程

$$E_k = h\nu - W_0$$

可知图丙中的图线 a 所表示的光照射阴极 K 时，光电子的最大初动能比用图线 b 所表示的光照射时更小，故 D 错误。

故选 B。

4. B

【详解】A. 由振动图象 a 读出周期为

$$T = 4\text{s}$$

由波动图象 b 读出波长为

$$\lambda = 0.4\text{m}$$

则波速为

$$v = \frac{\lambda}{T} = 0.1\text{m/s}$$

由图 b 看出， $t=0$ 时， Q 点处于平衡位置，速度最大，方向沿 y 轴正方向，但其速度大小与波速不一定相等，不一定是 0.1m/s ，无法求出其速度大小，A 错误；

B. $t=0$ 到 $t=5\text{s}$ 内，经历的时间为

$$\Delta t = 5\text{s} = \frac{5}{4}T$$

Q 点通过的路程是

$$S = 5A = 20\text{cm}$$

故 B 正确；

C. 质点 Q 随波做简谐运动，并不向前移动，不可能运动到 $x=0.2\text{m}$ ，故 C 错误。

D.

$$t = 3\text{s} = \frac{3}{4}T$$

质点 Q 到达波谷，加速度最大，方向向上，故 D 错误。

故选 B。

5. BCD

【详解】A. 当增大入射角 i 时，两单色光在左侧界面的折射角增大，但在右侧界面的入射

角均减小，故不会发生全反射，A 错误；

B. 由图可知， a 光的折射率 n 较小，由

$$v = \frac{c}{n}$$

可知， a 光在三棱镜中的传播速度较大，B 正确；

C. a 光的折射率较小，在真空中 a 光波长大于 b 光波长，通过同一狭缝时， a 光的衍射现象更明显，C 正确；

D. 光的折射率较小，在真空中 a 光波长大于 b 光波长，根据

$$p = \frac{h}{\lambda} \quad a \text{ 光子的动量要比 } b \text{ 光子的动量小，D 正确。}$$

故选 BCD。

6. BDE

【详解】A. 如图甲，两人合作绘制振动图像，女同学的笔尖做往返的直线运动，由于纸带的匀速运动，在纸带上留下的痕迹是正弦曲线。故 A 错误；

B. 如图乙，当驱动力的频率等于固有频率时，物体做受迫振动的振幅达到最大值，发生共振。故 B 正确；

C. 如图丙，绳子中传播的波，质点的振动方向与波的传播方向相互垂直，是横波。故 C 错误；

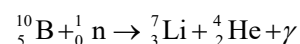
D. 如图丁，蜂鸣器在头顶快速转动，声源的位置在发生变化，所以几米外的观察者会观测到声波的多普勒效应。故 D 正确；

E. 如图戊，实用光导纤维由内芯和外套两层组成，内芯的折射率比外套的大，光传播时在内芯与外套的界面上发生全反射。故 E 正确。

故选 BDE。

$$7. (1) {}^1_0\text{n} + {}^{10}_5\text{B} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^7_3\text{Li} + \gamma; \quad \lambda = h \frac{c}{E_0}; \quad (2) E = \Delta mc^2; \quad E_3 = \frac{\Delta mc^2 + 10E_1 - 4E_2}{7}$$

【详解】(1) 核反应方程为



根据

$$E_0 = h \frac{c}{\lambda}$$

可求得 γ 光子的波长

$$\lambda = h \frac{c}{E_0}$$

(2) 由质能方程可知, 核反应中放出的能量

$$E = \Delta mc^2$$

由能量关系可得

$$E = 7E_3 + 4E_2 - 10E_1$$

解得

$$E_3 = \frac{\Delta mc^2 + 10E_1 - 4E_2}{7}$$

8. ① $\frac{2}{3}L_0$; ② 6。

【详解】①当打气筒内压强为 p 时开始有气体进入储气罐, 则有

$$p = 3p_0$$

取 B 中气体为研究对象, 由玻意耳定律有

$$p_0 L_0 S = p L S$$

解得 $L = \frac{1}{3}L_0$

所以活塞下移距离

$$\Delta x = L_0 - L = \frac{2}{3}L_0$$

②取最后罐内总的气体为研究对象, 这些气体相当于 $3p_0$ 时的体积为 V_1 , 由玻意耳定律有

$$4p_0 \times 6L_0 S = 3p_0 V_1$$

解得 $V_1 = 8L_0 S$

还需要补入压强为 $3p_0$ 气体体积为 V_2 , 则有

$$V_2 = V_1 - 6L_0 S = 2L_0 S$$

补入气体在 p_0 下体积为 V_3 , 由玻意耳定律有

$$3p_0 V_2 = p_0 V_3$$

解得 $V_3 = 6L_0 S$

打气筒应连续打气的次数为

$$n = \frac{V_3}{L_0 S} = 6 \text{ 次}$$

