中六物理练习卷｜光电效应、半衰期、RC 电路、卫星轨道、多普勒效应、能阶光谱

中六　物理　｜　时限：75 分钟　｜　总分：100 分　｜　共 24 题

第一题：光电效应（18 分）

光电效应

1. (a) 以波长 400 nm 的光照射金属表面，该金属的功函数为 2.20 eV。已知普朗克常数 6.63×10^{-34} J s、光速 3.00×10^{8} m s^{-1}、1 eV = 1.60×10^{-19} J，求入射光的频率、光子能量（以 J 及 eV 表示）及光电子的最大动能。

2. (b) 求该金属的截止波长（临界波长），并说明波长较长的光为何不能产生光电子。

3. (c) 求遏止电压（截止电压）。若入射光强度加倍而波长不变，遏止电压会怎样改变？

4. (d) 若改用波长 300 nm 的光，求光电子的最大动能（以 eV 表示），并指出动能增加了多少。

第二题：放射性衰变与半衰期（17 分）

放射性

5. (a) 某放射性样本最初活度为 8000 Bq，半衰期为 6.0 小时。活度降至 1000 Bq 需时多久？写出所用公式及步骤。

6. (b) 经过 4 个半衰期后，已衰变的原子核占原有的百分之几？

7. (c) 求该核素的衰变常数 λ（以 s^{-1} 表示，准确至三位有效数字）。

8. (d) 由最初开始计 24 小时后，样本活度是多少？

第三题：电容器与 RC 电路（17 分）

电与磁

9. (a) 一个 470 μF 的电容器接在 12 V 直流电源上。求电容器储存的电荷。

10. (b) 求该电容器在 12 V 时储存的能量。

11. (c) 电容器经一个 22 kΩ 电阻放电。求时间常数，并解释其物理意义。

12. (d) 由放电开始，经多久电容器电压会降至原来的 10%？

第四题：卫星轨道与万有引力（17 分）

力学

13. (a) 一枚卫星在离地面 400 km 的圆轨道运行。已知地球半径 6.37×10^{6} m、地球质量 5.97×10^{24} kg、$G = 6.67 \times 10^{-11}\ \mathrm{N\,m^2\,kg^{-2}}$，求卫星的轨道速率。

14. (b) 求该卫星的轨道周期（以秒及分钟表示）。

15. (c) 求该高度处的重力场强度（重力加速度），并与地面数值比较。

16. (d) 若要卫星成为地球同步卫星（周期 24 小时），其轨道半径必须较大还是较小？其速率会怎样？简要解释。

第五题：多普勒效应（16 分）

波

17. (a) 一辆车以 $30\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ 驶近静止的观察者，响号频率 500 Hz。已知声速 $340\ \mathrm{m\,s^{-1}}$，求观察者听到的频率。

18. (b) 该车驶离观察者后，观察者听到的频率是多少？

19. (c) 求驶近与驶离时观察到的频率差。

20. (d) 一遥远星系发出的氢谱线静止波长为 656.3 nm，地球上测得为 669.4 nm。求其红移量及退行速率（以光速 c 的分数表示）。

第六题：原子能阶与光谱（15 分）

原子物理

21. (a) 氢原子光谱中一条谱线波长 486 nm。求对应光子的能量（以 J 及 eV 表示）。

22. (b) 氢原子能阶 $E_2 = -3.40$ eV、$E_4 = -0.85$ eV。证明由 $n = 4$ 跃迁至 $n = 2$ 所发射的光子能量与 (a) 的谱线相符。

23. (c) 一群氢原子被激发至 $n = 4$。可能发射的谱线数目最多有多少条？

24. (d) 求由 $n = 4$ 直接跃迁至 $n = 1$ 所发射光子的波长，并指出它属哪个波段。

TutorZone 中六物理练习卷｜题目与文章为原创，并非任何学校或出版社的教材。