

2019 年原子物理第一次小测验

学号:_____ 姓名:_____ 得分:_____

1. (1) 动能为 5.00MeV 的 α 粒子被金核以 90° 散射时, 它的瞄准距离 (碰撞参数) 为多大?

(2) 如果金箔厚 $1.0\mu\text{m}$, 则上述入射 α 粒子束以大于 90° 散射 (称为背散射) 的粒子数是全部入射粒子的百分之几? 已知金的 $A=197$, $\rho = 1.932 \times 10^4 \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ 。

2. 假设原来静止的氢原子发出一条 H_α 线。试计算其反冲能量 (以 eV 为单位, 只需一位有效数字), 并计算该能量与 H_α 线光子能量之比。

3. 毕克林系是在星球的 He^+ 光谱中发现的。它是当 He^+ 中的电子从较高能级跃迁到 $n = 4$ 能级发射的。(1) 列出属于这一线系的谱线的波长的准确公式; (2) 求线系限的波长 (最短波长); (3) 这个线系在光谱的哪个区域? (4) 若 He^+ 处于基态, 求电离能。(计算时取 $R_{\text{He}}hc = 13.60\text{eV}$)

4. 对于氢的 μ^- 子原子 (其中代替电子运动的是具有相同的电荷, 但质量为电子质量的 207 倍的 μ^- 子), 试计算: (1) 在基态时 μ^- 子与核之间的距离; (2) μ^- 子原子的最低能量; (3) 共振线波长。