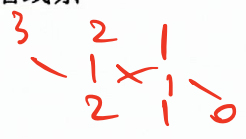


姓名: _____ 学号: _____ 成绩: _____

《原子物理》测试题 —————第四章

选择题 (18分)

- A 1. 镁原子由状态 $3s3d \ ^3D_{3,2,1}$ 直接向状态 $3s3p \ ^3P_{2,1,0}$ 跃迁, 可产生的谱线条数为: A. 6 B. 5 C. 3 D. 0
- B 2. 按 L-S 耦合, 由 $4d^55p^1$ 电子组态所形成的原子态中能量最低的是: A. 7S_3 B. 1P_2 C. $^6D_{1/2}$ D. $^2P_{1/2}$
- D 3. 电子组态 $4p4d$ 形成的原子态 (L-S 耦合) 直接向 $4s4p$ 的 $^3P_{2,1,0}$ 态电偶极辐射跃迁可产生 _____ 条光谱线。 A. 9 B. 7 C. 6 D. 0
- C 4. 伦琴连续光谱有一个短波极限 λ_{min} , 它与: A. 与阴极材料有关 B. 与阴极材料和入射电子能量有关 C. 与阴极材料无关, 与入射电子能量有关 D. 与阴极材料和入射电子能量无关
- D 5. 氮原子 ($Z = 7$) 能级的多重结构应是: A. 单重 B. 一、三重 C. 双重 D. 二、四重
- A 6. 伦琴线光谱除有双线结构外, 还可有三线结构, 三线结构的形成是由于: A. 选择定则 $\Delta j = 0, \pm 1$ 的限制 B. 选择定则 $\Delta l = \pm 1$ 的限制 C. 泡利原理和能量最低原理的限制 D. s 能级不分裂所造成的



$S=3, L=1$

$S=3/2$

填空题 (18分)

7. 电子在原子内填充壳层时, 所遵循的基本原理是 泡利不相容原理和能量最低原理
8. 铀原子的电子组态为 $[Xe]4f^76s^2$, 基态能级为 $^8S_{7/2}$, 正三价铀离子的电子组态为 $[Xe]4f^46s^2$, 基态能级为 5I_4 。
9. 已知某元素伦琴射线标识谱 $K\alpha$ 线波长为 0.1935 nm, 由莫塞莱定律确定该元素的原子序数为 26。
10. 基态金原子的电子组态为 $[Xe]4f^{14}5d^{10}6s$, 在 $B = 0.5T$ 的磁场中产生顺磁共振, 相应的微波频率为 1.4×10^{10} Hz。
11. 电子组态 $2p3d$ 按照 j-j 耦合所组成的原子态是 $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})_{1,2}$, $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})_{0,1,2,3}$, $(\frac{1}{2}, \frac{5}{2})_{2,3}$, $(\frac{3}{2}, \frac{5}{2})_{1,2,3,4}$

计算题

12. (6分) 给出铈 ($Z=40$) 和铪 ($Z=72$) 的电子组态, 解释为什么用化学方法分离它们非常困难。



价电子均为 nd^2 。

13. (8分) 碳原子一激发态的电子组态为 $2p3s$, 可构成哪些原子态(L-S 耦合)?

请分别计算这些原子态的有效磁矩及它们在外磁场方向分量的最大值。

$$2p3s \begin{cases} L=0 & S=1/2 \\ L=1 & S=1/2 \end{cases}$$

$$\textcircled{1} L=1, S=0 \quad {}^1P_1.$$

$$g=1 \quad \vec{\mu}_J = -\frac{\mu_B}{\hbar} \vec{J}$$

$$\Rightarrow \mu_{z\max} = \mu_B$$

$$\textcircled{2} L=1, S=1 \quad {}^3P_{2,1,0}.$$

$$g = \frac{3}{2} \quad \vec{\mu}_J = -\frac{3}{2} \frac{\mu_B}{\hbar} \vec{J}$$

$$\Rightarrow \mu_{z\max} = 3\mu_B, \frac{3}{2}\mu_B, 0.$$