



南开大学 考试回忆版

Nankai University



版本 无参考答案版

命题人 罗延安

整理 佚名

2019-2020 学年第二学期原子物理

一、填空题 (每空 2 分)

1. 微分散射截面的物理意义_____
2. 泡利不相容原理_____
3. 电子的 4 个量子数为_____, _____, _____ 和 _____. 第 3 层最多可容纳_____个电子, 这层可以分为_____个子壳层, 每个子壳层最多可以容纳_____个。
4. 斯特恩-盖拉赫实验中, 处于 $^3P_{1/2}$ 的原子, 经过磁场后分裂为_____条, 处于 $^4G_{5/2}$ 的原子经过磁场后分裂为_____条。
5. 原子中 K, L 层填满, M 层填满 $\frac{1}{3}$ 的原子的电子组态是_____
6. 给定一个 n , 最多能填充_____个电子, 其中 m_s 相同的有_____个, m_l 相同的有_____个, m_l 和 m_s 都相同的有_____个。
7. 原子核的平均结合能是轻核大还是中等质量的原子核大? _____。
8. C 原子的电子组态是_____, 组成的原子态有_____, 其中基态为_____。

二、应用题 (每题 10 分)

2. 请简要叙述伦琴射线的连续谱和标识谱的产生机制。
3. 已知 Mg 的一个电子在基态 $3s$, 另一个跃迁到 $4p(3d > 4s, 4p)$, 请在能级图中标出
 - (1) 可能的原子态;
 - (2) 标出一条允许跃迁和禁戒跃迁;
 - (3) 找出一条正常塞曼效应和一条反常塞曼效应的跃迁。
4. (1) 氢原子基态的结合能是多少?
 (2) 氢原子中的电子从结合能 0.544eV 的状态跃迁到激发能 10.2eV 的状态, 求释放出光子的能量, 并在能级图中标出量子数。
5. Na 原子 $3^2P_{1/2} \rightarrow 3^2S_{1/2}$ 从跃迁, 将其放入磁场中, 磁场磁感应强度 2.5T , 未放入磁场中时光谱波长为 5896埃 。
 - (1) 平行于磁场方向观察能看到几条?
 - (2) 观察到的谱线波长时多少 (已知洛伦兹单位为 46.7B m^{-1})

6. 设计实验验证电子自旋的存在，并且自旋量子数为 $\frac{1}{2}$ 。

7. 核反应 ${}^{11}_5B(p, n){}^{11}_6C$ 的反应阈能为 3.01MeV ，已知氢原子和中子的质量差是 0.76MeV ，求

(1) 求 ${}^{11}_5B$ 和 ${}^{11}_6C$ 的质量差 (单位用 MeV)；

(2) 反应能是多少？该反应是吸能反应还是放能反应？