2019年原子物理期末考试（鸿业回忆版）

罗延安，2019.6.12

一、填空题

1.斯特恩-盖拉赫实验中，处于的原子，经过磁场后分裂为\_\_\_\_条，处于4的原子经过磁场后分裂为\_\_\_\_条。

2.C原子的电子组态是\_\_\_\_\_\_\_，组成的原子态有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，其中基态为\_\_\_\_\_\_\_。

3.原子核的平均结合能是轻核大还是中等质量的原子核大？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

4.伦琴射线的本质是\_\_\_\_\_\_\_\_\_，其波长比可见光\_\_\_\_\_\_。

5.微分散射截面的物理意义是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

6.给定一个n，最多能填充\_\_\_\_\_个电子，其中ms相同的有\_\_\_\_\_个，ml相同的有\_\_\_\_\_\_个，ml和ms都相同的有\_\_\_\_\_个。

7.Na++的电子组态是\_\_\_\_\_\_\_\_\_，原子基态是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

二、解答题

1.对于He+，用能量为50ev的电子轰击，可以使其产生几条光谱？（不必计算出光谱的波长）画出能级跃迁图。

2.已知一个氢原子的原子态为n=2, 3，放置在磁场中会产生能级分裂，试问将其放在多大的磁场中能与2p能级的精细化结构分裂间距相同？

3. Na原⼦从跃迁，将其放入磁场中，平行于或垂直于磁场观察，未放入磁场中时光谱波长为5890埃。

（1）磁场引入后，光谱将怎么分裂？

（2）上述两个方向可以看到哪些光谱？

（3）如果有一个分辨率（λ/δλ）为100000的显微镜，需要加入多大的磁场才能看清楚此分裂？

4.什么叫韧致辐射？为什么X射线存在短波限？怎么计算最短波长？

5.用α粒子轰击9Be原子，产生12C和另一种粒子。产生的粒子沿与α粒子前进的方向垂直的方向射出速率为，入射的α粒子的速率为。

（1）写出上述核反应方程

（2）求C原子的出射速率

（3）已知该反应为放能反应，若反应后放出的能量为7.25Mev，那么该反应前后粒子质量变化了多少？

（说明：大题第二题的原子态和最后一题的出射入射速率可能记得不太准确，不过把题干看懂以及知道用到了哪一块知识就行。。）