**中国科学院大学**

课程编号：

课程名称：原子物理学

任课教师：胡红波

**试 题 专 用 纸**

--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

注意事项：

1.考试时间为 90 分钟，考试方式 闭 卷；

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

kg

选择题

1．下列表述有误的是 。（3分）

A．元素周期性是电子组态周期性的反映；

B．对每一个壳层，最多可以容纳个电子；

C．在三重态中，一对相邻能级之间的间隔与两个值中较小的那个值成正比；

D．碱金属双线是由自旋轨道相互作用引起的。

2．电子经过kV电压加速后轰击钼靶产生X光，它的最短波长为 。（3分）

A． nm；

B． nm；

C． nm；

D． nm。

3．原子半径的数量级是：（3分）

A. 1 pm

B. 1 fm

C. 1 nm

D. 0.1 nm

4. 下列哪种粒子不遵从泡利不相容原理： 。（3分）

A．电子；

B．光子；

C．质子；

D．氚核。

1. 原子基态的电子组态是，一束原子经过非均匀磁场后，分裂为 束。（3分）

A．；

B．；

C．；

D．。

6．下列过程中，不能发生的是： 。（3分）

A．光子穿过物质时发生光子到电子对的过程；

B．光子与自由电子碰撞发生光电效应；

C．X光与电子发生康普顿散射；

D．X光将气体原子电离。

7. 将电子态中的一个电子换成子，下列哪个不是可能的原子态： 。（3分）

A．；

B．；

C．；

D．。

8. 对易关系的值是： 。（3分）

A． 0；

B． i；

C．ipy；

D．ipz。

简答题

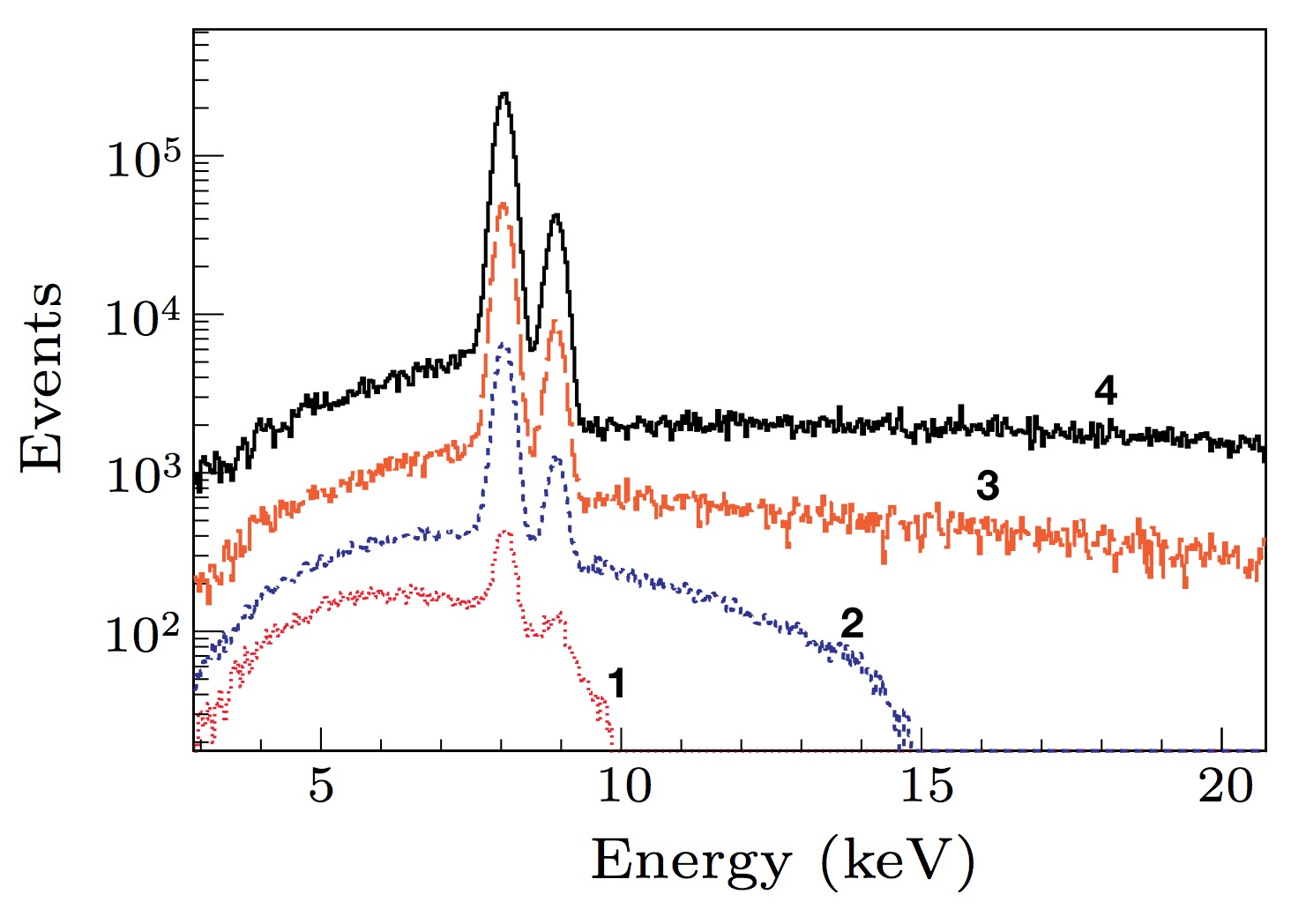
1. 以下的实验现象分别揭示了哪些基本原理：a．施特恩—盖拉赫实验，b．弗兰克—赫兹实验，c．戴维孙—革末实验，d．反常塞曼效应，e．康普顿散射实验。（15分）

2.下图为不同能量电子轰击铜靶产生的X光能谱图，请说明：

1）简述谱线的各部分的产生机制；

2）估算谱线1、2的电子能量；

3）估算峰位对应的X光波长。（9分）



计算题:

1. 试问4.5MeV的α粒子与金核对心碰撞时的最小距离是多少？若把金核改为7Li核，则结果如何？（10分）

2. 试计算一次电离He原子的：（1）第一，第二波尔轨道半径及电子在这些轨道上的速度；（2）电子在基态的结合能；（3）第一激发态退激到基态所放光子的波长。(12分)

3. 恒星中有一类叫做Ap星，它区别于其他恒星的主要特征是整体具有很强的磁场，其磁场大小通常为零点几。HD215441就是这样一颗恒星。它的磁场大小为。试计算出在正常塞曼效应下，H线分裂出的谱线的频率和波长。(12分)

4. 设质量为m的粒子在半壁无限高的一维方势阱中运动，此方势阱的表达式为：

试求在的束缚态情况下，

1. 粒子能级的表达式，
2. 证明在此阱内至少存在一个束缚态的条件是，阱深和阱宽之间满足关系式：

. （18分）