**大连海事大学硕士研究生入学考试大纲**

**考试科目：原子物理学**

一、原子的基本状况

**考试内容**

原子的质量和大小；原子的核式结构。

**考试要求**

1．掌握原子、原子量、阿佛加德罗常数、法拉第电解常数等基本概念与常数；掌握估量原子的质量与大小的不同的方法。

2．掌握卢瑟福的原子有核模型的基本思想；掌握库仑散射公式以及卢瑟福散射公式的推导及应用。

二、原子的能级和辐射

**考试内容**

光谱；氢原子的光谱和原子光谱的一般情况；玻尔的氢原子理论和关于原子的普遍规律；类氢离子的光谱；夫兰克—赫兹实验与原子能级；量子化通则；电子的椭圆轨道与氢原子能量的相对论效应；史特恩—盖拉赫实验与原子空间取向的量子化；原子的激发与辐射，激光原理；对应原理和玻尔理论的地位。

**考试要求**

1．掌握关于光谱的产生、分类与观测等的基础知识。

2．掌握氢原子的光谱和原子光谱的一般情况；掌握巴尔末公式和里德伯公式及其应用。

3．掌握玻尔的氢原子理论体系及其应用；掌握类氢离子的相关公式体系及具体应用。

4．掌握夫兰克—赫兹实验与史特恩—盖拉赫实验的实验原理及其所揭示的关于原子的内部信息。

5．掌握量子化通则及其物理内涵；掌握氢原子能量的相对论效应产生的原因及具体结果。

6．掌握原子的自发辐射、受激辐射与吸收等概念；理解并掌握激光产生原理。

7．客观评价对应原理和玻尔理论在物理学中的地位。

三、碱金属原子和电子自旋

**考试内容**

碱金属原子的光谱；原子实的极化和轨道的贯穿；碱金属原子的精细结构；电子自旋同轨道的相互作用；单电子辐射跃迁的选择定则；氢原子光谱的精细结构。

**考试要求**

1. 理解并掌握碱金属原子光谱的特点，掌握碱金属原子光谱光谱项公式与线系公式及其应用；了解碱金属原子光谱中量子数亏损产生的原因。
2. 掌握碱金属原子精细结构的具体内涵，理解并掌握碱金属原子精细结构产生的物理原因；完整把握电子自旋与轨道相互作用的实质与具体计算方法。
3. 掌握单电子辐射跃迁的选择定则。

四、多电子原子

**考试内容**

氦及周期系第二族元素的光谱和能级；具有两个价电子的原子态；泡利不相容原理；复杂原子光谱的一般规律；辐射跃迁的普适选择定则；氦氖激光器。

**考试要求**

1. 掌握氦原子光谱的特点及产生的原因。

2．掌握电子组态、原子态的概念与正确的表示方法；掌握确定两个价电子通过*LS*耦合或*jj*耦合所产生的所有可能的原子态的方法；掌握洪特定则与朗德间隔定则及其具体应用。

3．掌握泡利不相容原理与辐射跃迁的普适选择定则及其应用。

4．了解氦氖激光器及其工作原理。

五、在磁场中的原子

**考试内容**

原子的磁矩；外磁场对原子的作用；史特恩—盖拉赫实验的结果；顺磁共振；塞曼效应；抗磁性、顺磁性和铁磁性。

**考试要求**

1．掌握单电子原子的轨道磁矩、自旋磁矩与总磁矩的概念及公式，掌握单电子原子总磁矩公式及其推导与应用；掌握多电子原子总磁矩公式及其推导与应用。

2．掌握拉莫尔旋进的物理解释；掌握外磁场与原子磁矩耦合产生的附加能量的计算公式及应用。

3．掌握通过外磁场与原子磁矩相互作用的理论解释史特恩—盖拉赫实验；掌握利用外磁场与原子磁矩相互作用的理论理解顺磁共振产生的原因。

4．理解并掌握塞曼效应及其产生的原因，掌握应用外磁场与原子磁矩耦合产生附加能量的公式解释塞曼效应的方法；定性地掌握抗磁性、顺磁性和铁磁性产生的原因。

**参阅：**

《原子物理学》，褚圣麟 编著，高等教育出版社，（第一版）。