**江苏省仪征中学2024-2025学年度第二学期高二物理学科导学案**

4.3 原子的核式结构模型

研制人：韦娟 审核人：刘刚

班级： 姓名： 学号： 授课日期： 2025-4-10

本课在课程标准中的表述：了解α粒子散射实验现象以及卢瑟福原子核式结构模型的主要内容．

**[学习目标]**

1. 知道阴极射线的组成，体会电子发现过程中所蕴含的科学方法，知道电荷是量子化的．
2. 了解α粒子散射实验现象以及卢瑟福原子核式结构模型的主要内容．
3. 知道原子和原子核大小的数量级，知道原子核的电荷数．

**[课前预习]**

一、电子的发现

1．阴极射线：阴极发出的一种射线．它能使对着阴极的玻璃管壁发出荧光．

2．密立根实验：电子电荷的精确测定是由密立根通过著名的“油滴实验”做出的．目前公认的电子电荷的值为*e*=\_\_\_\_\_\_\_\_\_(保留两位有效数字)．

3．电荷的量子化：任何带电体的电荷只能是\_\_\_\_\_\_\_的整数倍．

4．电子的质量*m*e=\_\_\_\_\_\_\_(保留两位有效数字)，质子质量与电子质量的比值为$\frac{m\_{p}}{m\_{e}}$=\_\_\_\_\_\_\_ ．

二、原子的核式结构模型

1．汤姆孙原子模型：汤姆孙于1898年提出了原子模型，他认为原子是一个球体，正电荷弥漫性地均匀分布在整个球体内，电子镶嵌其中，有人形象地把汤姆孙模型称为“西瓜模型”或“　　　　模型”，如图．

2．α粒子散射实验：

(1)α粒子散射实验装置由α粒子源、　　　　、显微镜等几部分组成，实验时从α粒子源到荧光屏这段路程应处于　　　　中．

(2)实验现象

①　　　　α粒子穿过金箔后，基本上仍沿　　　　的方向前进；

②　　　　α粒子发生了大角度偏转；极少数偏转的角度甚至　　　　，它们几乎被“撞了回来”．

(3)实验意义：卢瑟福通过α粒子散射实验，否定了汤姆孙的原子模型，建立了　　　　模型．

3．核式结构模型：原子中带　　　电部分的体积很小，但几乎占有全部质量，电子在正电体的外面运动．

三 、原子核的电荷与尺度

1．原子核的电荷数：

2．原子核的组成：

3．原子核的大小：

**[课堂学习]**

1. 电子的发现

导学探究

如图所示为汤姆孙的气体放电管．

(1) K、A部分起什么作用？

1. 在金属板D1、D2之间加上如图所示的电场时，发现阴极射线向下偏转，说明它带什么性质的电荷？
2. 在金属板D1、D2之间单独加哪个方向的磁场，可以让阴极射线向上偏转？

例1 汤姆孙测定电子比荷(电子的电荷量与质量之比)的实验装置如图所示．真空玻璃管内，阴极K发出的电子经加速后，穿过小孔A、C，沿中心轴线OP1以速度v进入两块水平正对放置的极板D1、D2间，射出后到达右端的荧光屏上形成光点．若极板D1、D2间无电压，电子将打在荧光屏上的中心P1点．现在极板间加上竖直方向、电场强度大小为E的匀强电场后，电子向上偏转；再在极板间施加一个方向垂直于纸面的匀强磁场(图中未画出)，电子在荧光屏上产生的光点又回到了P1点；接着去掉电场，电子向下偏转，射出极板时偏转角为*θ*．已知极板的长度为L，忽略电子的重力及电子间的相互作用．求：

(1)匀强磁场的磁感应强度大小；

(2)电子的比荷．

二、原子的核式结构模型

导学探究

如图所示为1909年英国物理学家卢瑟福指导他的助手盖革和马斯顿进行α粒子散射实验的实验装置，阅读课本，回答以下问题：

(1)什么是α粒子？

(2)实验装置中各部件的作用是什么？实验过程是怎样的？

例2　如图甲所示为α粒子散射实验装置的剖面图，图中铅盒内的放射性元素钋(Po)所放出的α粒子由铅盒上的小孔射出，形成一束很细的粒子束打到金箔上．α粒子束能穿过很薄的金箔打到荧光屏上，并产生闪光，这些闪光可以通过显微镜观察；α粒子穿越金箔前后运动方向之间的夹角θ称为散射角，如图乙所示，荧光屏和显微镜可一起绕金箔沿圆周转动，以便观察α粒子穿过金箔后散射角的变化情况．下列说法正确的是 (　　)

A．整个装置可以不放在抽成真空的容器中

B．α粒子散射实验的结果表明，少数α粒子穿过金箔后，散射角很小(平均为2°~3°)，几乎沿原方向前进

C．α粒子散射实验中观察到的个别α粒子被反弹回来，这种现象可用“枣糕模型”来解释

D．原子的核式结构模型有些类似太阳系，原子核犹如太阳，电子犹如行星，可称为原子的“行星模型”



针对训练**：**如图所示为α粒子散射的实验装置示意图．将显微镜先后置于图中的A点和B点，在这两点观察的时间相同，则 (　　)

1. 在B点一定观察不到闪光

B．在A、B两点观察到的闪光次数接近

C．在B点能观察到闪光，主要因为α粒子通过金箔时与电子发生碰撞

D．在A点观察到的闪光次数远多于在B点观察的，说明金原子内部非常空旷

三、原子核的电荷与尺度

例3　下列对原子及原子核的认识，正确的是(　　)

A．原子由原子核和核外电子组成 B．原子核带有原子的全部正电荷和全部原子的质量

C．原子核半径的数量级为10-10 m D．中性原子核外电子带的负电荷之和小于原子核所带的正电荷

**[课后作业]** 完成课后作业

**[课后感悟]**