**第4章 原子结构**

**第4节 玻尔原子模型**

1.经典理论的困难

（1）核式结构模型的成就：正确地指出了 的存在，很好地解释了 。

（2）经典理论的困难：经典物理学既无法解释原子的 ，又无法解释原子光谱的

线状谱。

2.玻尔原子理论的基本假设

（1）轨道量子化

①原子中的电子在 的作用下，绕原子核做 。

②电子运行轨道的半径不是任意的，也就是说电子的轨道是 的。

③电子在这些轨道上绕核的运动是 的，不产生 。

（2）定态

①当电子在不同的轨道上运动时，原子处于不同的状态，具有不同的能量。电子只能在特定轨道上运动，原子的能量只能取一系列特定的值。这些量子化的能量值叫作 。

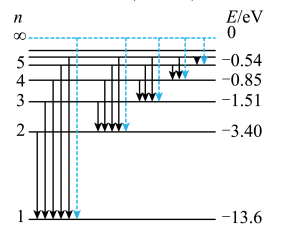
②原子中这些具有确定能量的稳定状态，称为 。能量 的状态称为基态，其他的状态叫作激发态。

（3）频率条件

当电子从能量较高的定态轨道（其能量记为*En*）跃迁到能量较低的定态轨道（能量记为*Em*，*m*<*n*）时，会放出能量为的光子，该光子的能量= ，该式称为频率条件，又称辐射条件。

3.玻尔理论对氢光谱的解释

（1）氢原子能级图（如图所示）



（2）解释巴耳末公式

巴耳末公式中的正整数*n*和2正好代表能级跃迁之前和跃迁之后所处的 的量子数*n*和2；

（3）解释气体导电发光

通常情况下，原子处于基态，非常稳定，气体放电管中的原子受到高速运动的电子的撞击，有可能向上跃迁到激发态，处于激发态的原子是 的，会自发地向能量较低的能级跃迁，放出 ，最终回到基态。

（4）解释氢原子光谱的不连续性

原子从较高的能级向低能级跃迁时放出的光子的能量等于前后 ，由于原子的能级是 的，所以放出的光子的能量也是 的，因此原子的发射光谱只有一些分立的亮线。

（5）解释不同原子具有不同的特征谱线

不同的原子具有不同的结构， 各不相同，因此辐射（或吸收）的 也不相同。

4.玻尔理论的局限性

（1）成功之处

玻尔的原子理论第一次将 引入原子领域，提出了 的概念，成功解释了 光谱的实验规律。

（2）局限性

保留了 的观念，仍然把电子的运动看作经典力学描述下的 运动。

（3）电子云

原子中的电子没有确定的坐标值，我们只能描述某时刻电子在某个位置出现概率的多少，把电子这种概率分布用疏密不同的点表示时，这种图像就像 一样分布在原子核周围，故称 。

示例

1.关于玻尔原子理论，下列说法中不正确的是( )

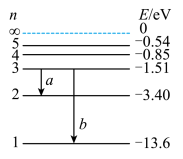
A.继承了卢瑟福的核式结构模型，但对原子能量和电子轨道引入了量子化假设

B.氢原子核外电子的轨道半径越大，动能越大

C.能级跃迁吸收(放出)光子的频率由两个能级的能量差决定

D.原子只能处于一系列不连续的状态中，每个状态都对应一定的能量

2.氢原子的能级图如图所示，现有大量的氢原子处于*n*=3的激发态，当氢原子从*n*=3能级跃迁到*n*=2能级时，辐射出光子*a*，从*n*=3能级跃迁到*n*=1能级时，辐射出光子*b*。下列说法正确的是( )



A.大量处于*n*=3的激发态的氢原子最多可放出2种光子

B.光子*a*的能量大于光子*b*的能量

C.光子*a*能使处于*n*=3能级的氢原子电离

D.处于*n*=3激发态的氢原子可吸收能量为0.70 eV的光子