



6.1.1 早期的原子结构模型

天津大学

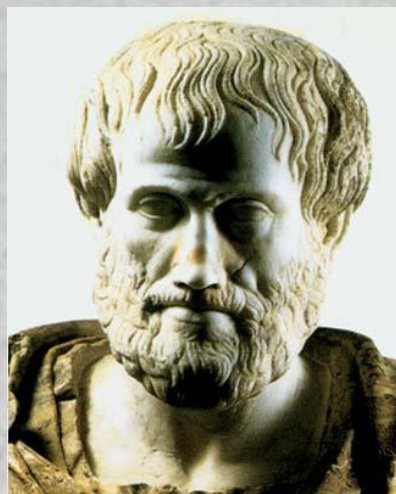
邱海霞



原子结构理论的发展

原子：“不可分割”

古希腊原子论（公元前5世纪）



德谟克利特

世界万物由原子构成;
原子不可分割

哲学的推想



近代原子论



约翰·道尔顿 (1766–1844)

近代原子论 (1803年)

- ◆ 原子不可分割
- ◆ 原子是化学反应的最小单位
- ◆ 原子量是原子的基本特征之一
- ◆ 不同元素化合时，原子按简单整数比结合成化合物

将原子从推测转变为科学概念



电子的发现

- ◆ 1897年汤姆逊通过阴极射线发现了电子的存在, 测定了电子的荷质比
($e/m=1.759 \times 10^8 \text{C g}^{-1}$)



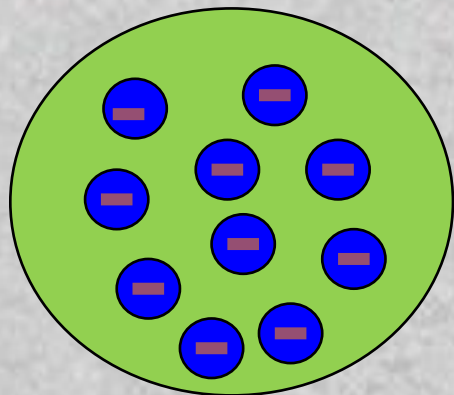
汤姆逊(1856—1940)
获1906年诺贝尔物理奖

- ◆ 1917年, 密里根测得了电子的电荷和质量
电子的电荷为 $1.602 \times 10^{-19} \text{C}$, 质量为 $9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$



汤姆逊模型

梅子-布丁模型 (plum-pudding model)



- ◆ 原子内正电荷均匀分布
- ◆ 电子散布在带正电荷的球内

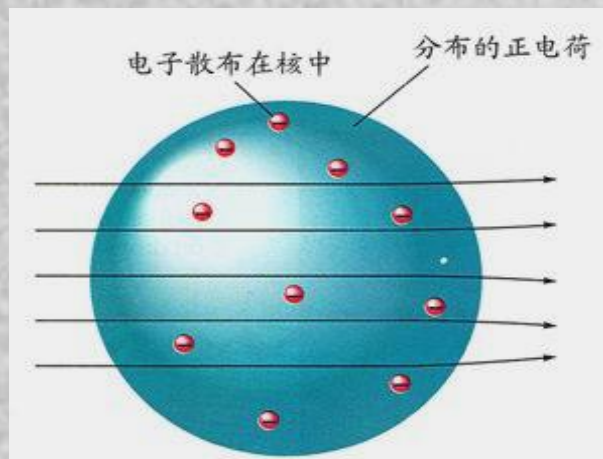
实验验证

α 粒子散射实验



卢瑟福 (1871-1937)

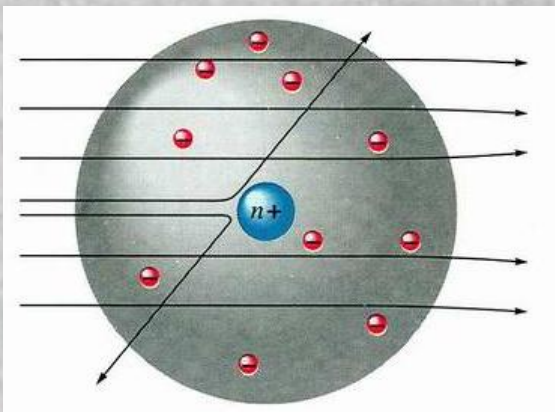
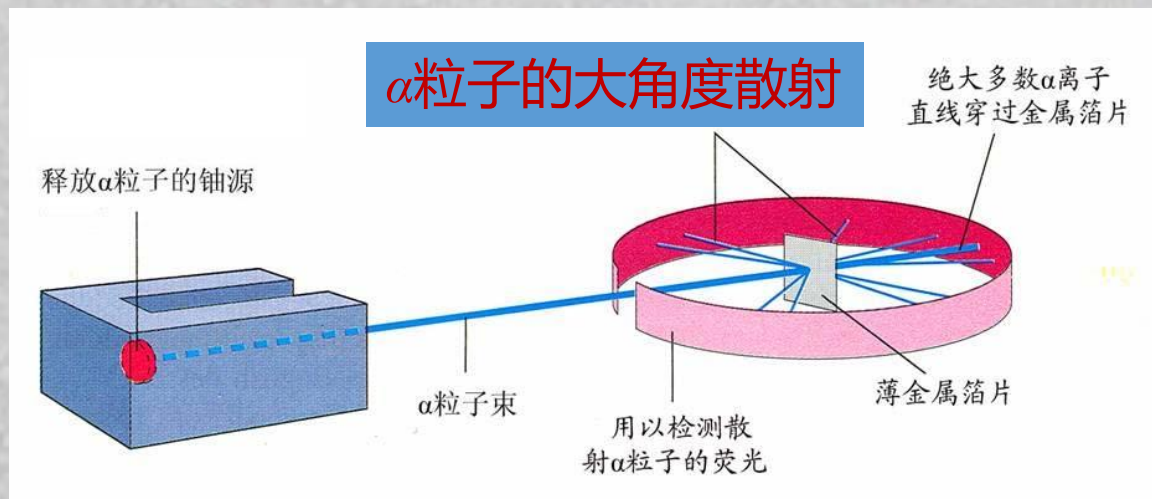
获1908年诺贝尔化学奖





α 粒子散射实验

汤姆逊模型无法解释



原子内大部分是空的

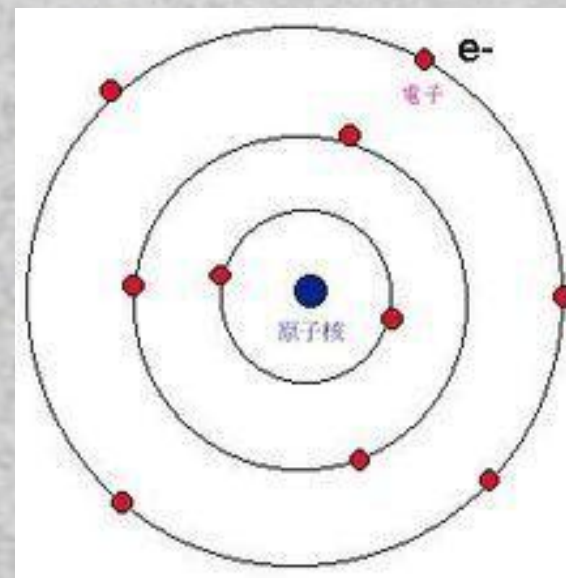
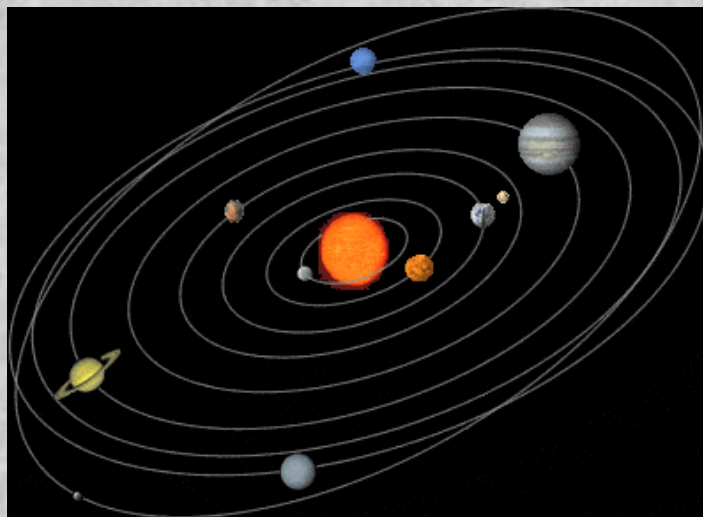
原子质量大部分集中在一个质量大、体积小的原子核上

解释了 α 粒子的大角度散射



太阳-行星模型

原子核带正电，带负电的电子围绕着原子核运动，就象行星围绕太阳运动一样

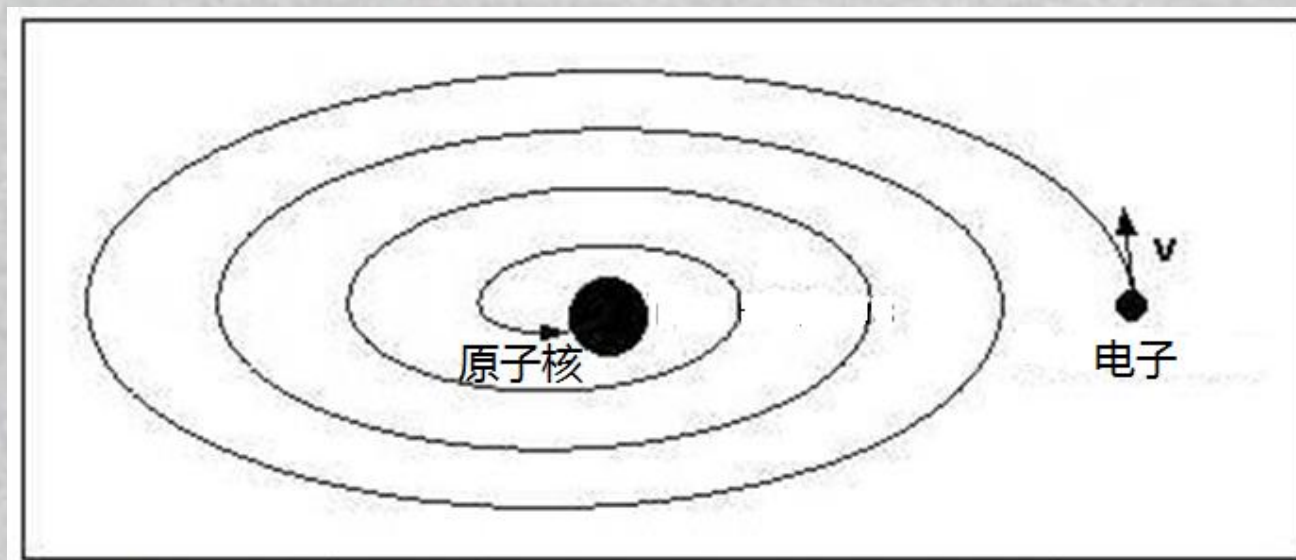


人类认识微观世界的重要里程碑



太阳-行星模型的缺点

◆与经典的物理学相矛盾



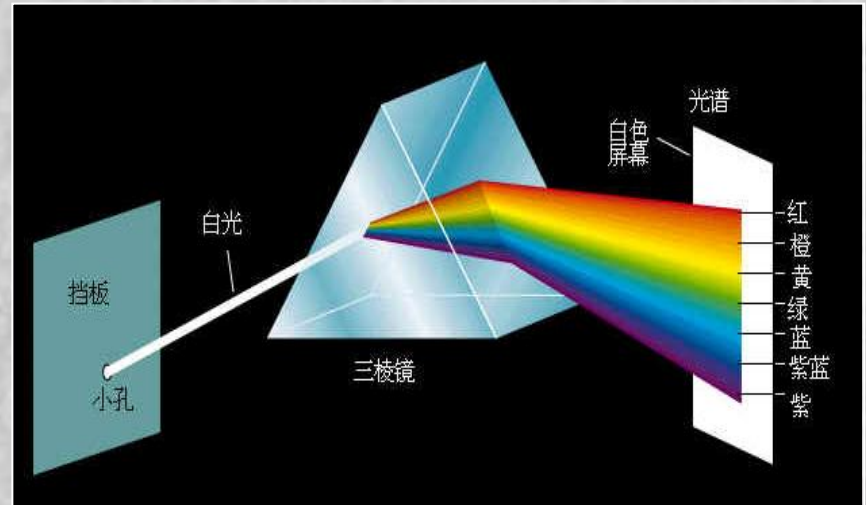
电子绕原子核运动会引起电磁场的变化，
辐射出电磁波，原子系统不稳定，但原
子是稳定存在的



太阳-行星模型的缺点

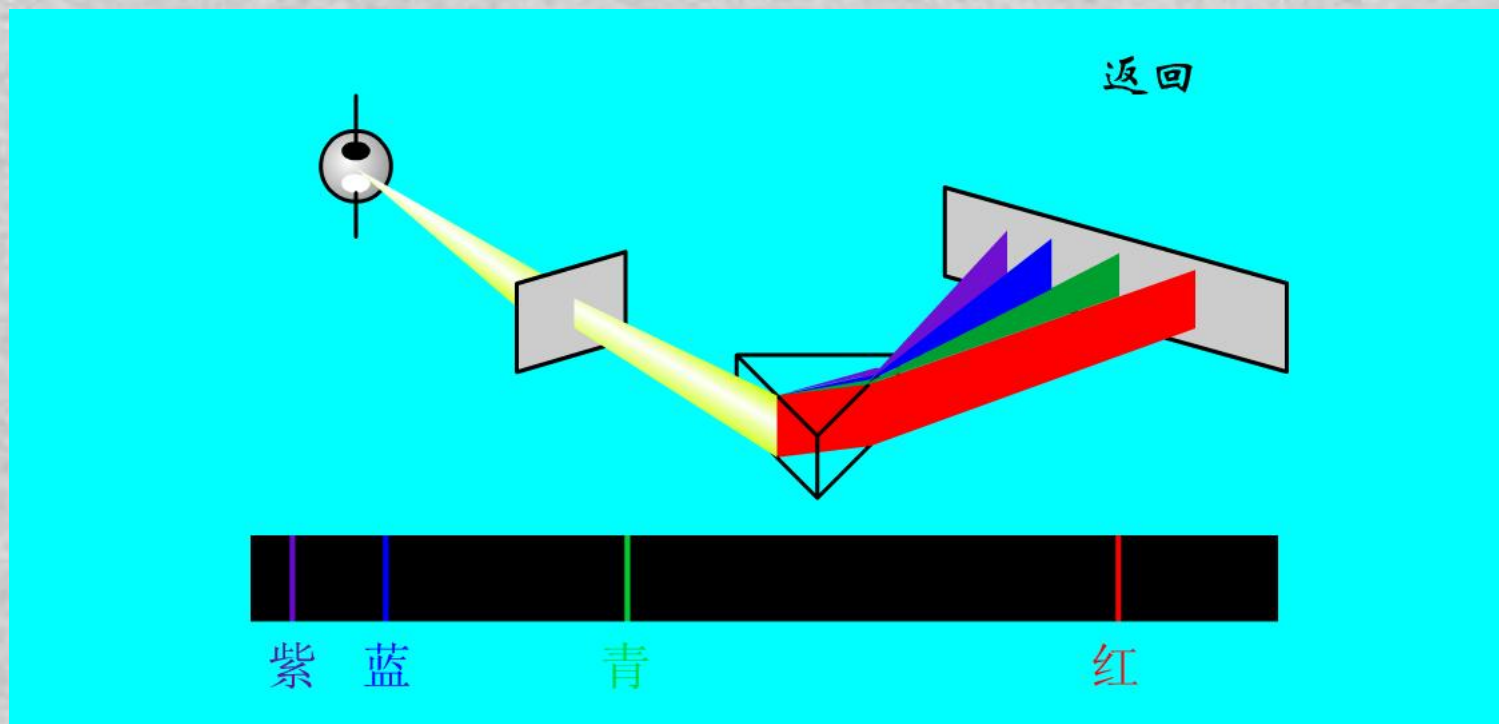
◆无法解释线状的原子光谱

连续光谱





氢原子光谱



H_{δ}	H_{γ}	H_{β}	H_{α}	λ / nm
410.2	434.0	486.1	656.3	
7.31	6.91	6.07	4.57	$(\times 10^{14}) \nu / \text{s}^{-1}$

电子围绕原子核运动，应产生连续光谱