

*Атом молекуласы*

---

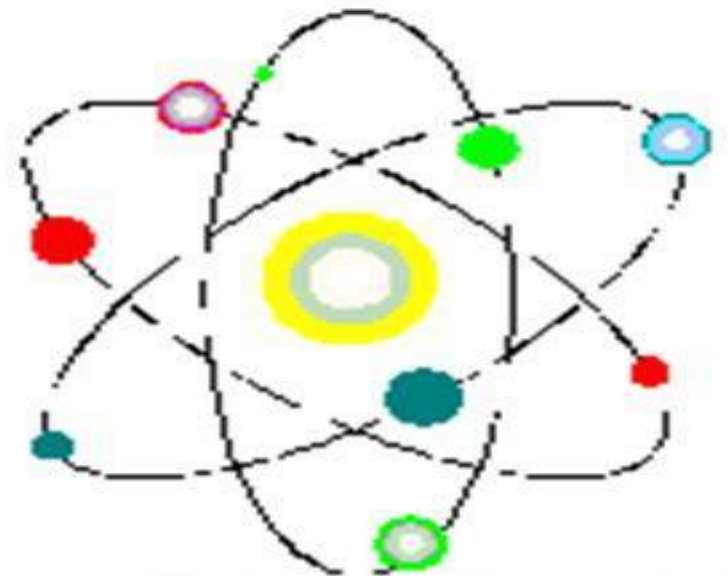
**Эрнест Резерфорд**

«...я знаю, как  
выглядит атом»  
Э. Резерфорд.

## Строение атома



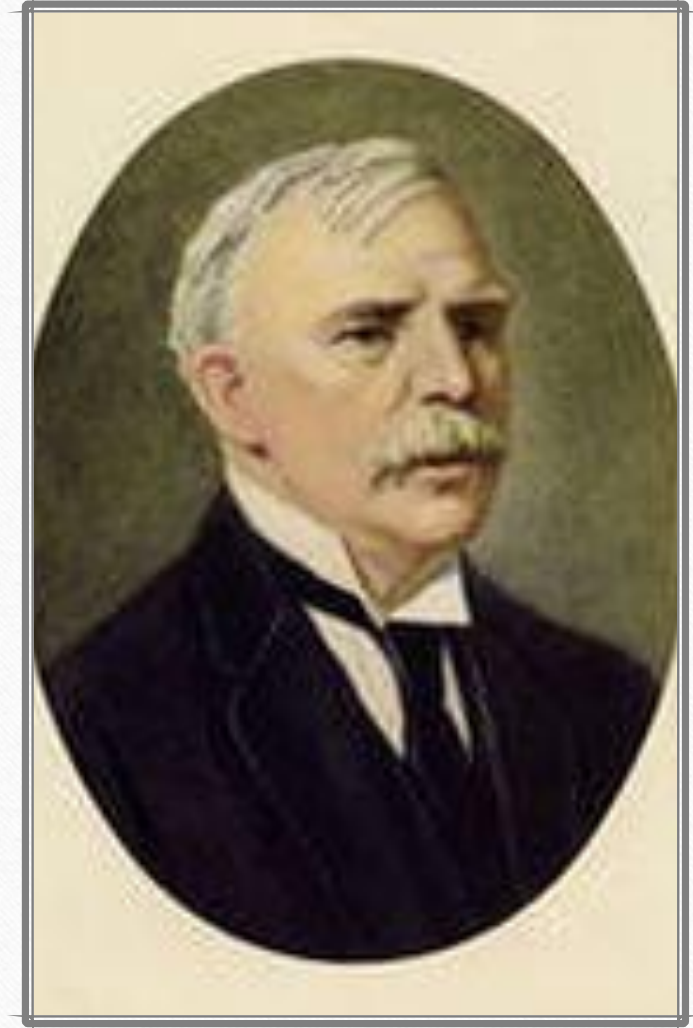
Строение ядра





## Эрнест Резерфорд

Эрнест Резерфорд (30.8. 1871 жыл, Жаңа Зеландия ,  
Брайтуотер — 19.10.1937жыл, Ұлыбритания,  
Кембридж)-ағылшын физигі, радиоактивтілік және  
атом құрылысы жөніндегі ілімнің негізін  
салушы Лондон корольдік қоғамының мүшесі (1903).  
Резерфордқа ғылымға сіңірген еңбегі үшін “*лорд  
Нельсон*” атағы беріледі. Резерфордтың негізгі ғылыми  
жұмыстары атом ядросын зерттеуге арналған. Алғашқы  
жұмыстарында Резерфорд радиоактивтіліктің  
корпускул. және эл.-магн. сәуледен тұратынын  
көрсетті. Резерфорд 1903 ж. Ф.Соддимен (1877 —  
1956) бірге радиоактивтілікті бір атом ядросының басқа  
атом ядросына айналуымен  
түсіндіретін теория ұсынып, осы жұмыстары үшін  
«**Нобель сыйлығын**» алды.



- Ертедегі грек ғалымдары барлық заттар бөлінбейтін өте ұсақ кішкентай бөлшектерден тұрады деп жорамалдаған болатын. Демокрит ондай бөлшектерді атомдар деп атады. (Атом – «бөлінбейді» деген мағынаны береді). Атомдық теория ХҮІІІ ғасырда жаңа қарқын алып дами бастады. М. В. Ломоносов, А. Лавуазье, Д. Дальтон және басқа ғалымдардың еңбектерінде атомдардың бар екені нақты дәлелденді. Бұл кезде де атомдар одан әрі бөлшектенбейді деп есептелді.

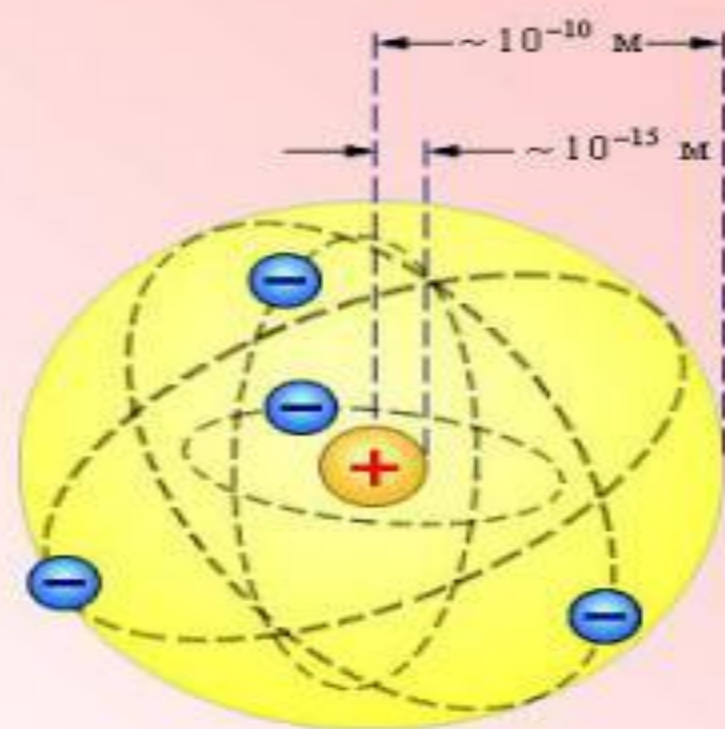
Бірақ физика ғылымының дамуы барысында, ХІХ ғасырдың аяғына қарай атомдар бөлінбейтін қарапайым бөлшек емес, оның құрамы күрделі болуы тиіс деген ойлар туа бастады. Бұл жерде 1869 жылы Д. И. Менделеевтің химиялық элементтер қасиеттерінің периодты түрде қайталану заңын ашуы, яғни элементтердің периодтық кестесін жасауы үлкен рөл атқарды. Егер атомды күрделі бөлшек деп есептесек, атомдық масса өскен сайын элементтер қасиеттерінің периодты түрде қайталануымен түсіндіруге болар еді.



# Модель атома Резерфорда

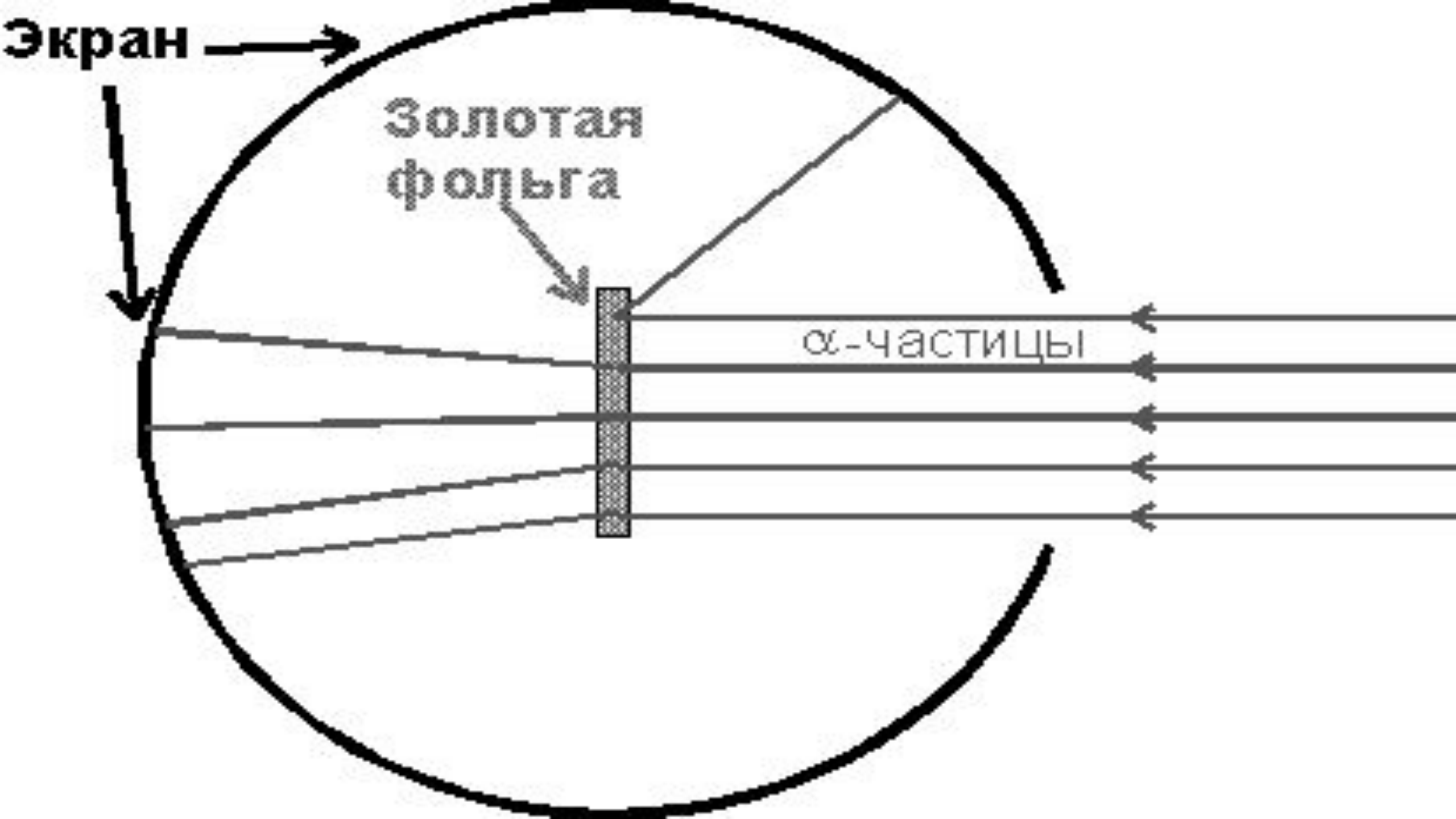
Резерфорд показал, что модель Томсона находится в противоречии с его опытами. Обобщая результаты своих опытов, Резерфорд предложил ядерную (планетарную) модель строения атома:

- атом имеет ядро, размеры которого малы по сравнению с размерами самого атома ( $d_{\text{я}} \approx 10^{-12} - 10^{-13}$  см);
- в ядре сконцентрирована почти вся масса атома;
- отрицательный заряд всех электронов распределён по всему объёму атома



- Атомның күрделі бөлшек екендігін анықтаған соң ғалымдар оның әртүрлі теориялық моделдерін ұсынды. Атомның алғашқы модельдерінің бірін 1903 ж Дж. Томсон ұсынды. Бұл үлгіде атом радиусы  $10^{-10}$  м оң зарядталған шар ретінде қарастырылады. Шардың ішінде тепе - теңдік жағдайының маңында электрондар тербеліп тұрады. Электрондардың теріс зарядтарының қосындысы шарға біркелкі таралған оң зарядты теңестіреді, сондықтан тұтас алғанда атом электр бейтарап бөлшек болады. Кейінгі зерттеулер бұл модельдің дұрыс емес екенін көрсетті, сондықтан Томсон моделі қазір тек тарихи тұрғыдан қарастырылады.

Атомның ішінде электр зарядтарының орналасу тәртібін анықтау үшін 1911 жылы Резерфорд өзінің шәкірттері Г. Гейгер және Марсденмен бірге тәжірибе жасады. Резерфорд жасаған тәжірибені қарастырып көрейік. Қорғасыннан жасалған контейнердің түбіне Альфа бөлшектер шығаратын радиоактивті Радий элементін орналасқан. Альфа бөлшектері өзекше (қалған альфа бөлшектерін қорғасын жұтып алады) тарала отырып фольганы соққылайды.



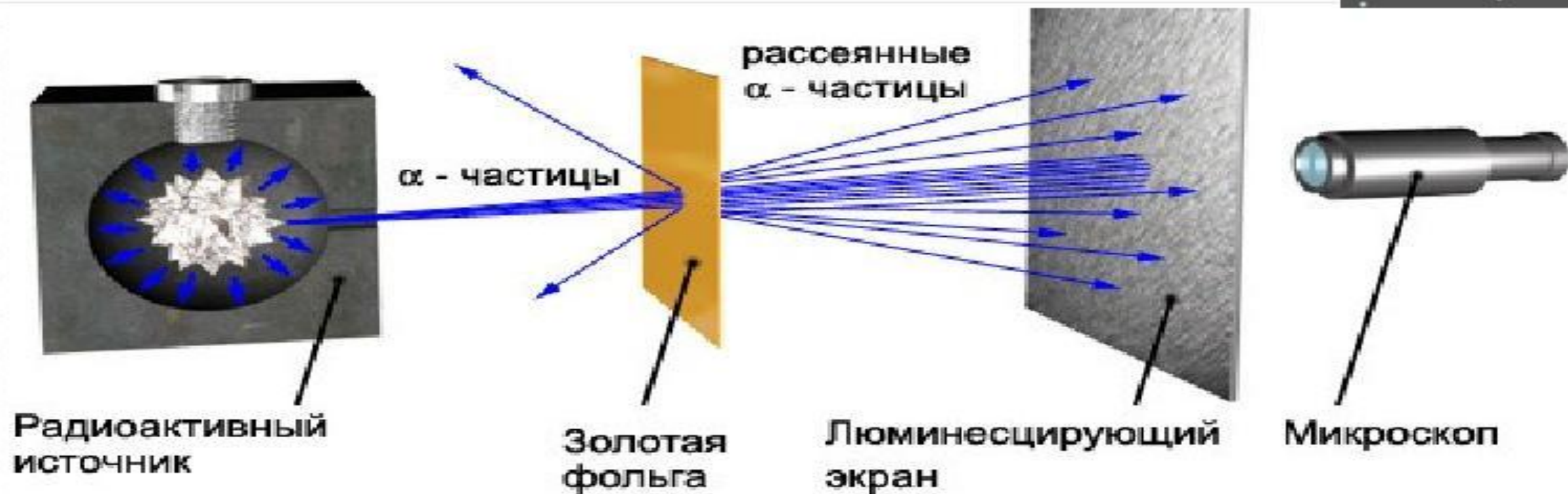


Фольгадан өткен альфа бөлшектерді экран тіркеп отырады. Резерфорд альфа бөлшектерінің ауытқымай бірден фольгадан өтіп кететінін байқады. Алайда, альфа бөлшектерінің аз бөлігінің 900 – тан артық бұрышқа ауытқуы, яғни олар фольгаға соғылып кері бағытта ұшатыны таңдандырды. Сегіз мыңға жуық бөлшектердің біреуі ғана осындай үлкен бұрышқа ауытқиды екен. Резерфорд оң зарядталған альфа бөлшектерінің өз бағытынан ауытқуы, оның жолында оң зарядталған «бір нәрсемен» кездесуінен деп түсіндірді. Бұл ядро болатын. Ядро оң зарядталған, оның радиусы 10 - 15м. Атомның массасы түгел дерлік ядроға шоғырланған. Оны айнала әртүрлі орбитамен теріс зарядталған электрондар қозғалып жүреді. Ең шеткі электрон орбитасының радиусы атомның радиусына тең. Бұл үлгі Күн жүйесінің құрылымына ұқсайтындықтан оны атомның планетарлық моделі деп атады. Модель бойынша атом көлемінің басым көпшілігі «бос» болып шығады, ядроның радиусы атомның радиусынан 100 000 есе кіші



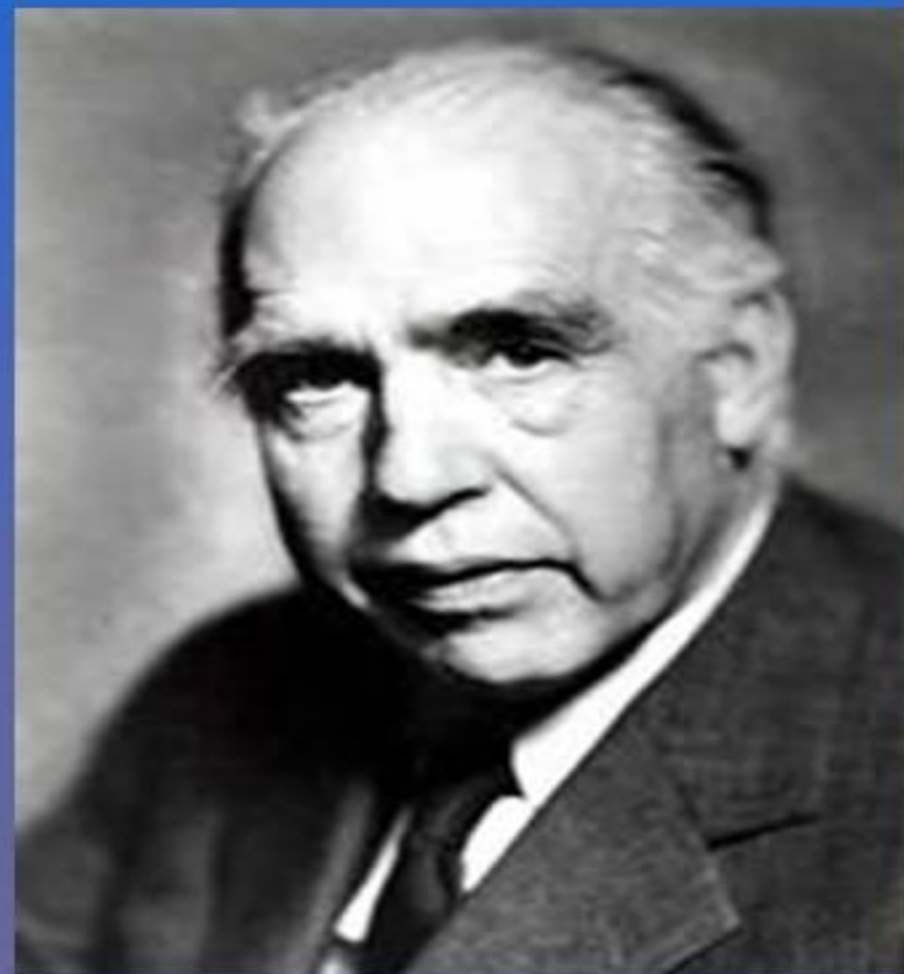


# Опыты Резерфорда (с фольгой)



# Как Нильс Бор помог Резерфорду?

- В 1913 году датский физик Нильс Бор разработал теорию квантовых представлений о процессах в природе. Он сформулировал в виде постулатов основные положения новой теории, которые налагали некоторые ограничения на допускаемые классической физикой движения.
- Нильс Бор применил свои постулаты для простейшей атомной системы – атома водорода.

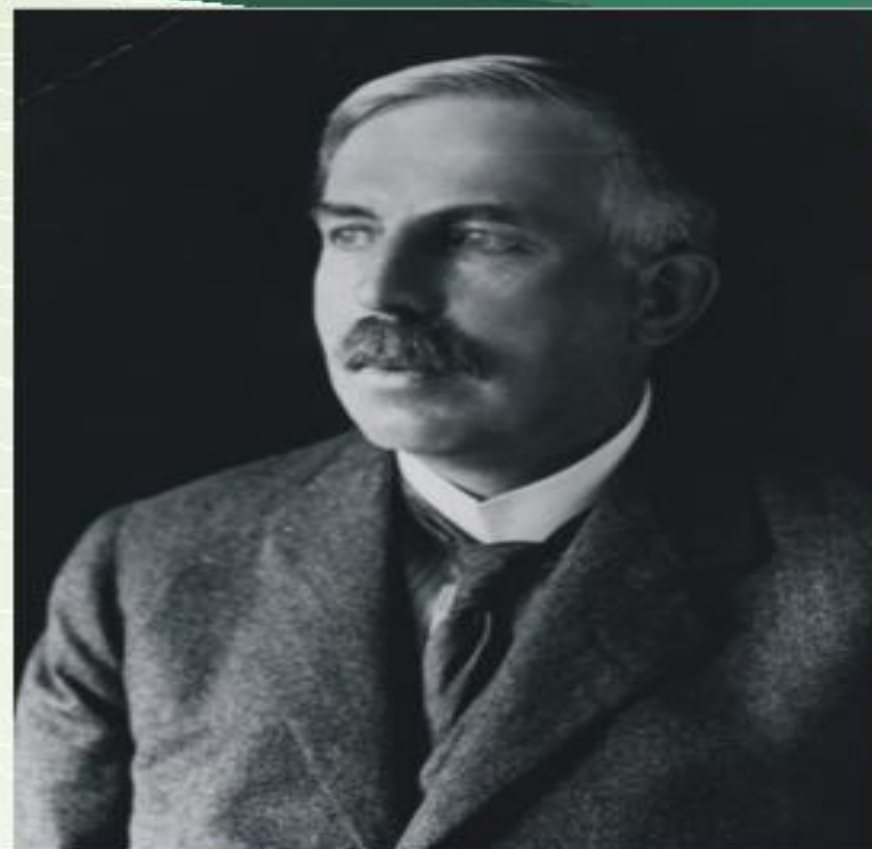
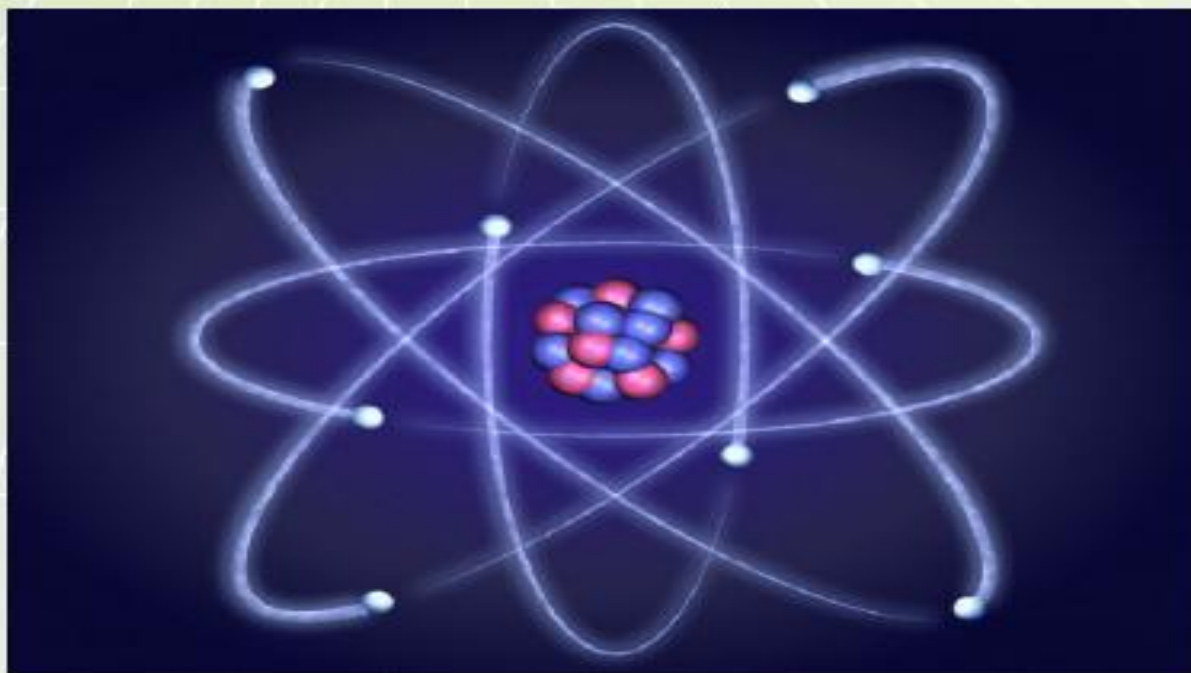




# Строение атома



1. Атомное ядро (в 100 тысяч раз меньше атома)
2. Вокруг ядра движутся легкие частицы – электроны



Английский ученый  
**Эрнест Резерфорд**  
(1871- 1937)

Ядро состоит из частиц: протонов и нейтронов.

Басқаша айтқанда атом массасы түгелімен ядрода жинақталған деуге болады. Сөйтіп, альфа бөлшектері фольгадан өткенде өз жолында электрондармен және ядромен кездеседі. Электрондармен кездескен альфа бөлшектері өз бағытын өзгертпей тура таралатын болса, ядромен кездескен альфа бөлшектері өз бағытын 1350 - 1500 өзгертеді екен. Алайда соңғыларының саны онша көп емес. Орта есеппен алғанда 8000 альфа бөлшектің тек біреуі ғана өз бағытын 1500 өзгертеді, (сурет). Атом күрделі жүйе, оның центрінде оң зарядталған ядро бар, оның заряды  $+Ze$  (мұндағы  $Z$  – элементтің реттік нөмірі). Ядроны айнала электрондар қозғалып жүреді, қалыпты күйде олардың саны  $Z$  - ке тең. Резерфорд мрделі атом құрылысын дұрыс түсіндіре білді.

Ядро атом көлемінің өте кішкене орталық бөлігін алып тұрады. Ядроның диаметрі  $10^{-12}$  -  $10^{-13}$  см, алатомның диаметрі  $10^{-8}$  см шамасында. Егер атомның көлемін футбол алаңының аумағына дейін үлкейтетін болсақ. Атом ядросының көлемі футбол алаңында түсіп қалған шие дәніндей ғана болар еді. Атомдар қалыпты жағдайда бейтарап болатындықтан, электрондардың заряды мен ядроның заряды бірін - бірі теңгеріп тұрады.



# Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц на большие углы.

- К1911г. –установка опыта Э. Резерфорда по рассеянию альфа-частиц выглядела так. Пучок альфа-частиц пропусклся через тонкую золотую фольгу толщиной в один атомный слой.



Ғалымдардың зерттеуі бойынша атом ядроларының заряды

$$q_{\text{я}} = +Z \cdot e$$

Ядроның құрамына кіретін оң зарядты бөлшектерді протондар деп атайды.

Кез келген элемент атомының ядросындағы протондар саны сол элементтің Менделеев кестесіндегі реттік санына тең.

Ядродағы протондар мен нейтрондардың жалпы саны  $A$  әрпімен белгіленеді. Ол массалық сан деп атайды.

$$A = Z + N$$

Массалық сан мен заряд санын біле отырып, ядродағы нейтрондар санын таба аламыз:

$$N = A - Z$$

Бір - бірінен тек ядросындағы нейтрондар санына қарай ажыратылатын элемент түрлерін изотоптар деп атайды.