

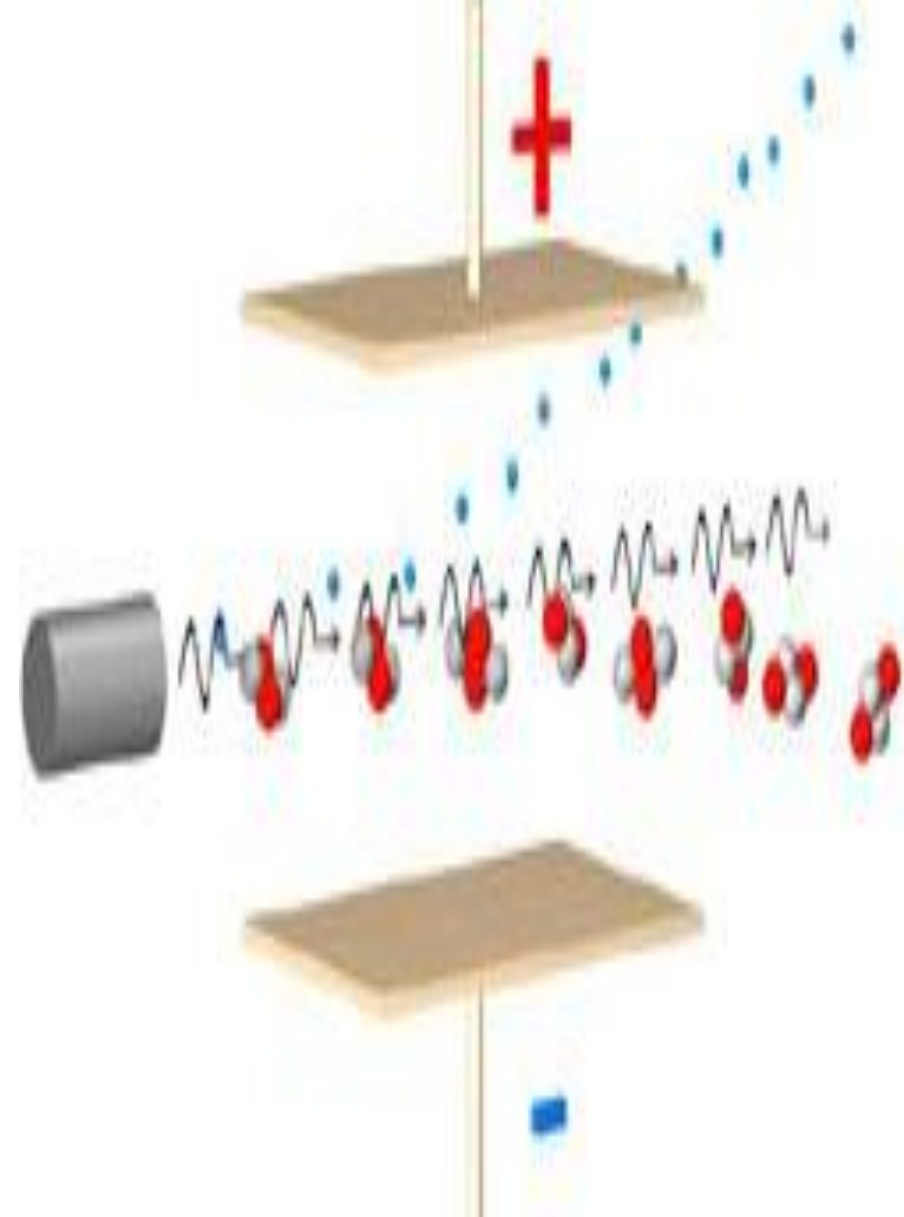
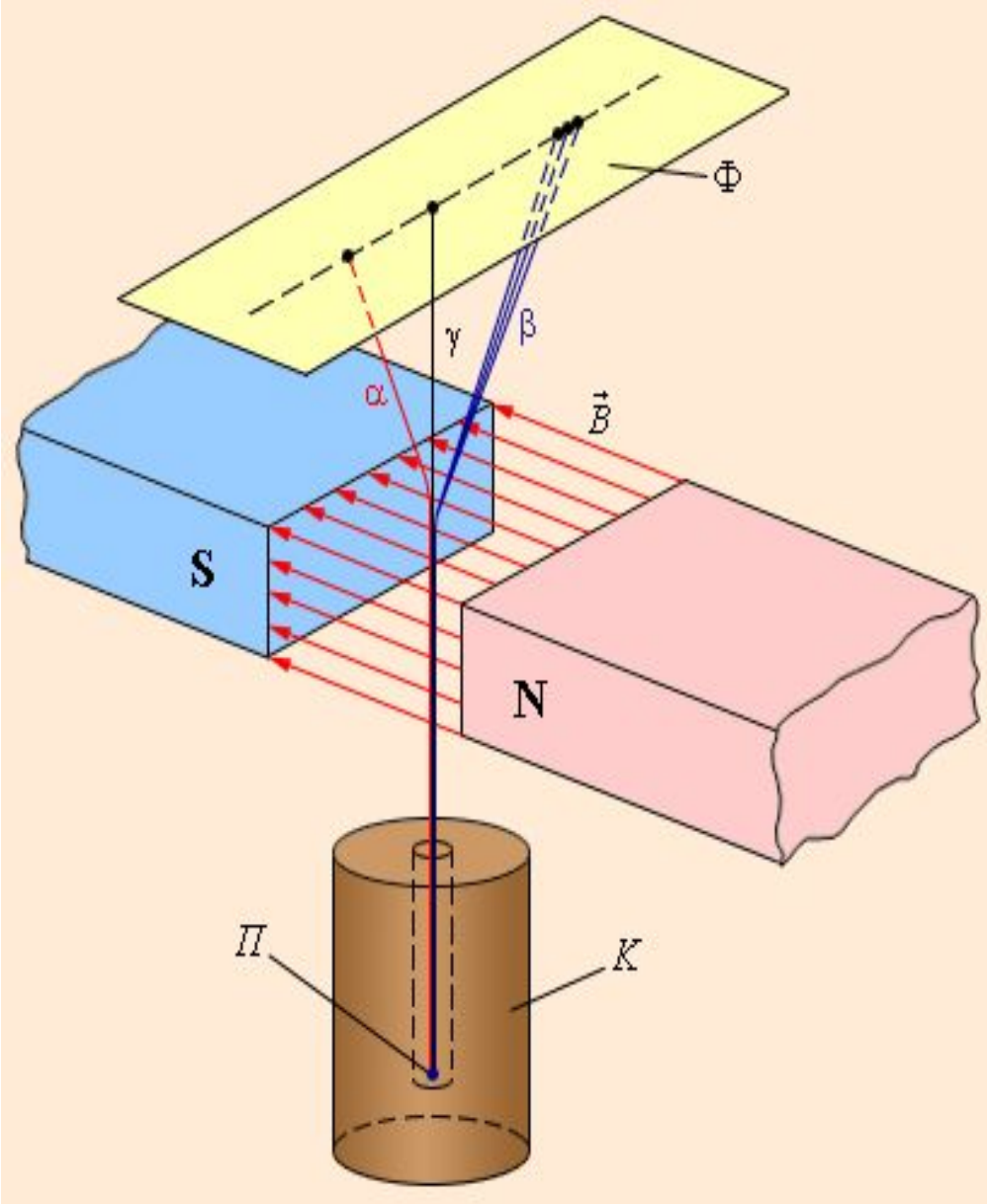
**Атомның құрылысы.
Резерфорд тәжірибелері.**

XIX ғасырдың аяғына дейін атом бөлінбейді деген ұғым қалыптасты.

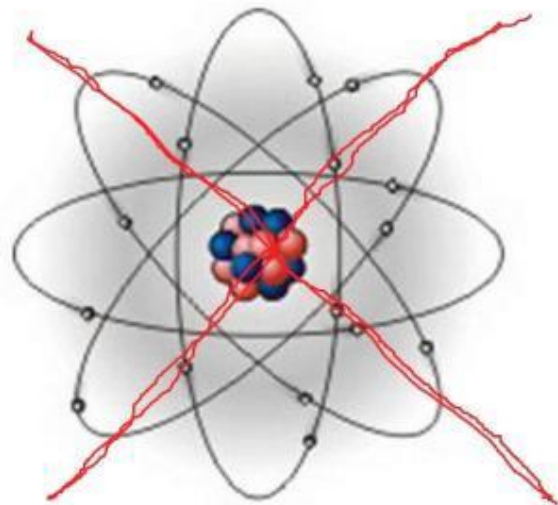
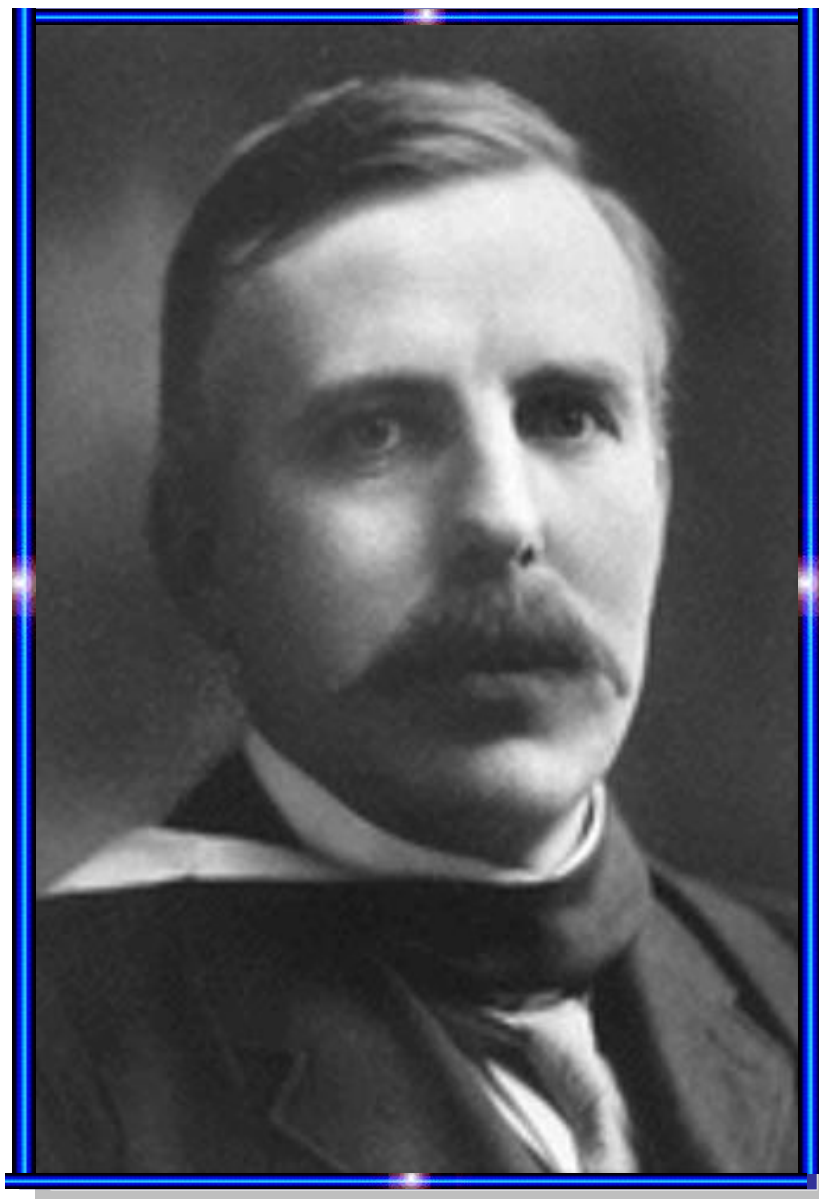
Алайда, XIX ғасырдың аяғы XX ғасырдың басында физика саласында ашылған радиоактивтілік құбылыс, рентген сәулелері тәрізді жаңалықтар атомның өте күрделі бөлшек екенін дәлелдеді.

Радиоактивті сәулелердің табиғаты 3 түрлі: альфа, бетта және гамма сәулелері. Альфа – сәулелер гелий иондарының ағымы, бетта – сәулелер электрондар ағымы, гамма – сәулелер толқын ұзындығы $10^{-11} - 10^{-13}$ м шамасындағы электромагниттік сәулелер кванттарының ағыны.



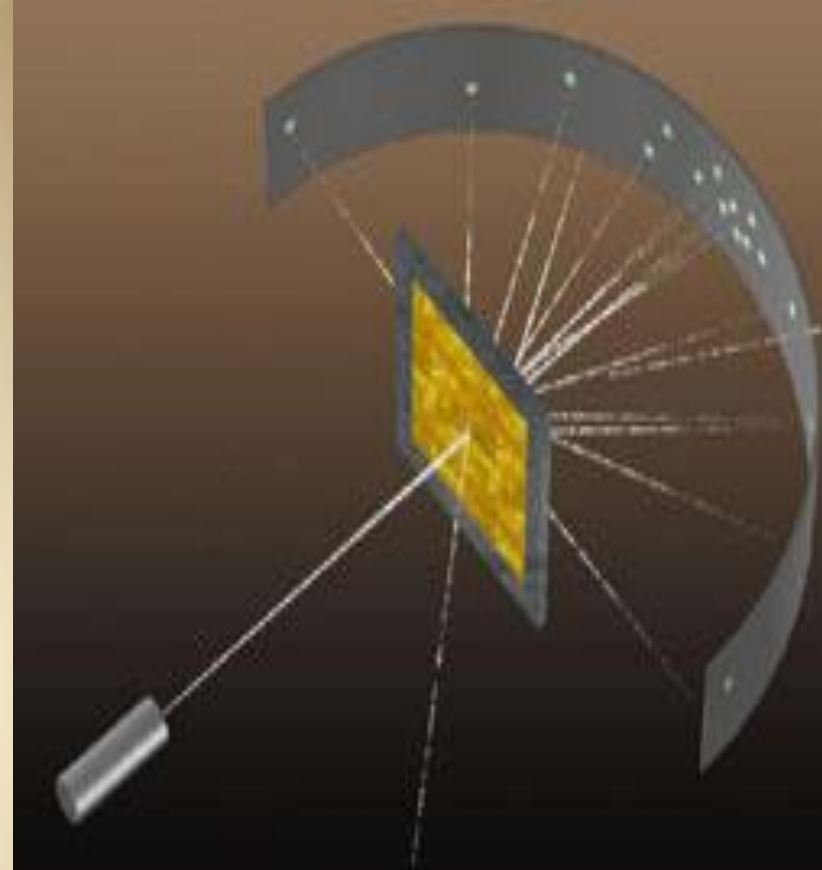


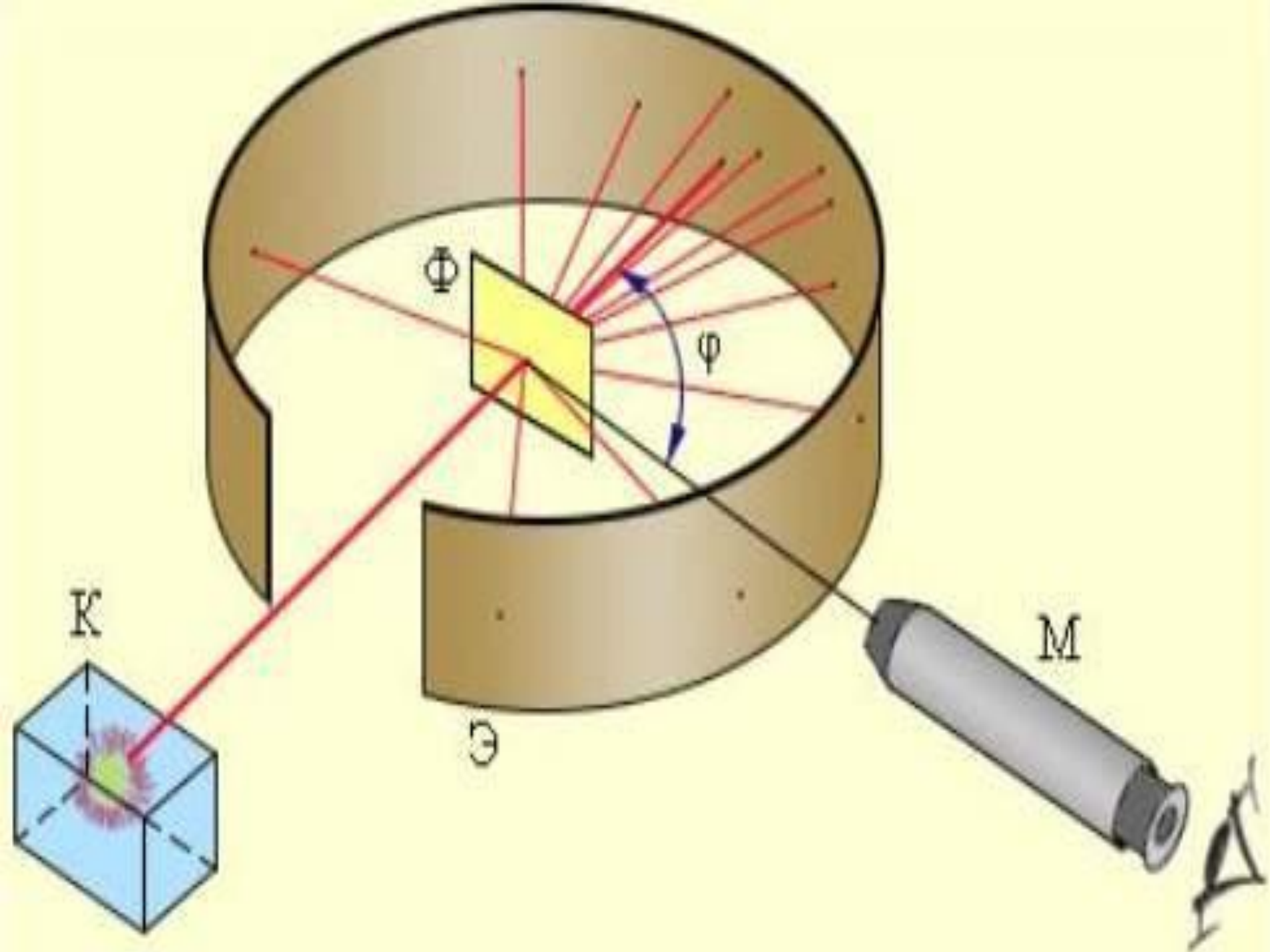
Радиоактивтік ыдырау нәнижесінде бір химиялық элемент атомдары басқа химиялық элемент атомдарына айналады.



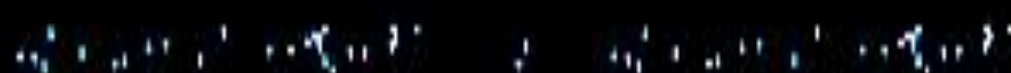
**Эрнест
Резерфорд
(1871–1937)**

Атомның ішінде оң зарядты және массаның таралуының зерттеу үшін 1906 жылы Э. Резерфорд атомды альфа – бөлшекпен атқылауды ұсынды. 1911 жылы ағылшын физигі Резерфорд атомның ядролық моделін ұсынды. Резерфорд өзінің шәкірттері Г.Гейгер және Э. Марсденмен бірге альфа-бөлшектер шоғын өте жұқа алтын фольгадан өткізіп, бірнеше тәжірибелер жасады. Осы тәжірибелерді зерделеу нәтижесінде атомның ядролық, басқаша айтсақ, планетарлық моделі өмірге келді.





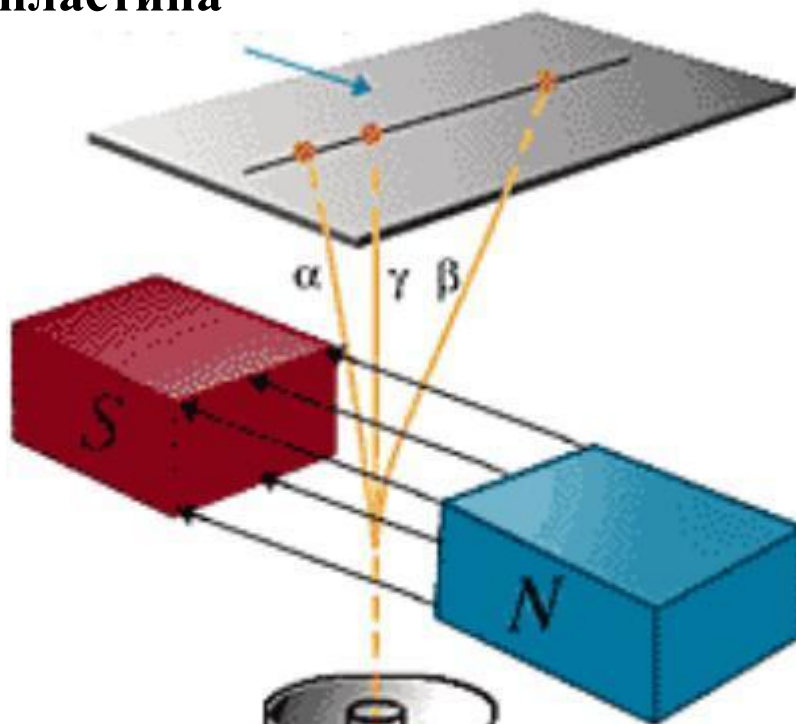
Тәжірибе барысында өте жұқа ($l=6 \cdot 10^{-7}$ м) алтын фольганы энергиясы 7,68 МэВ жылдам альфа бөлшектермен атқылаған. Қорғасын контейнердің түбінде орналасқан ^{214}Po радиоактивті элементтен шыққан альфа-бөлшектердің жіңішке шоғы алтын фольгадан өткенде шашырайды, яғни алғашқы бағытынан ауытқиды. Ол кезде альфа-бөлшектердің оң заряды ($2e$) гелий иондары екені белгілі болатын. Фольгадан шашыраған альфа-бөлшектердің қаншасы қандай бұрышқа ауытқығанын есептей отырып, осы ауытқуларды тудырған нысана-атомдардың құрылымы анықталады. Фольганың қалыңдығы өте аз болғандықтан, одан өткенде әрбір альфа-бөлшек тек бір атоммен ғана әсерлеседі, яғни бір-ақ рет шашырауға ұшырайды деп есептеуге болады. Шашыраған альфа-бөлшектер күкіртті цинкпен (ZnS) қапталған экранға келіп соғылады. Күкіртті цинк молекулаларының альфа-бөлшекпен соқтығысқанда сәуле шығаратын қасиеті бар. Сондықтан экранның альфа-бөлшек соғылған жерлерінде сцинтилляция, яғни өте әлсіз жарқыл байқалады. Тәжірибенің мақсаты берілген уақыт аралығында байқалатын жарқылдардың ϕ ауытқу бұрышына тәуелділігін анықтау.



Au



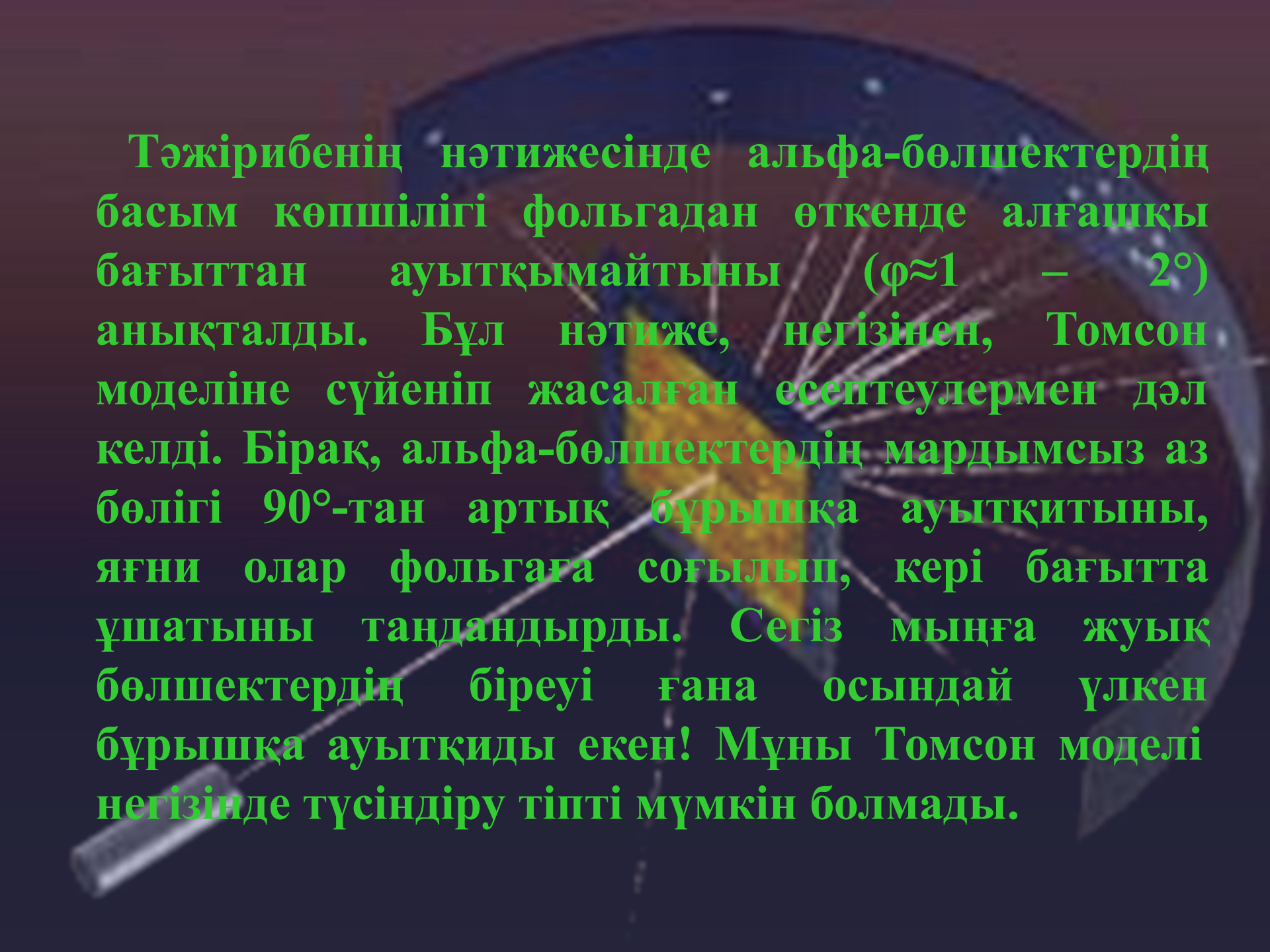
Фотопластина



Қорғасын ыдыс

Саңылау

Сәулеленетін элемент

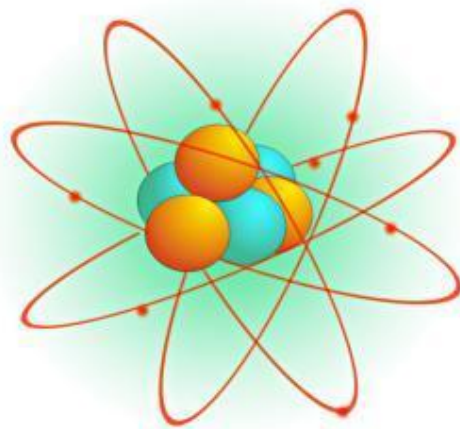


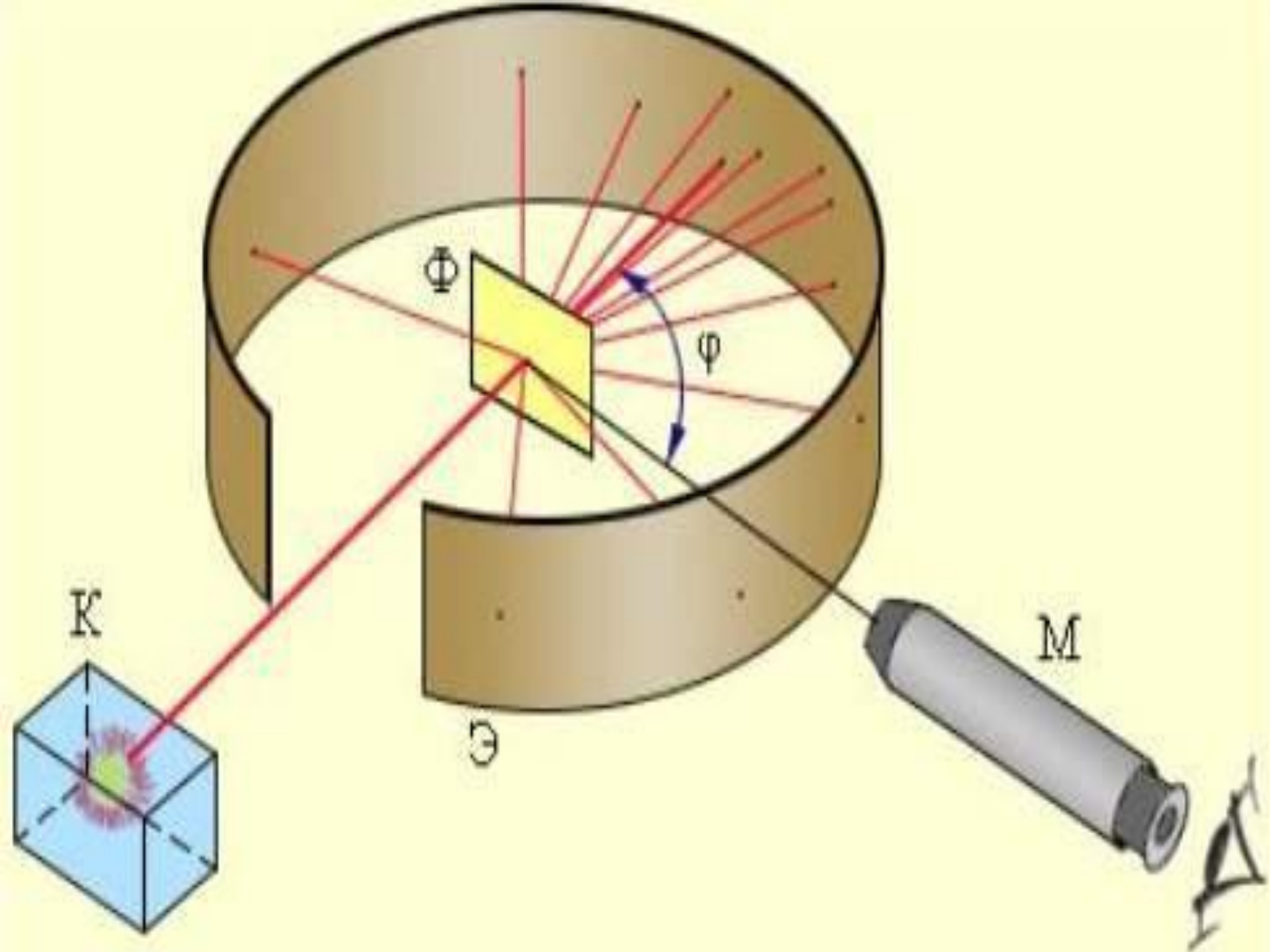
Тәжірибенің нәтижесінде альфа-бөлшектердің басым көпшілігі фольгадан өткенде алғашқы бағыттан ауытқымайтыны ($\varphi \approx 1 - 2^\circ$) анықталды. Бұл нәтиже, негізінен, Томсон моделіне сүйеніп жасалған есептеулермен дәл келді. Бірақ, альфа-бөлшектердің мардымсыз аз бөлігі 90° -тан артық бұрышқа ауытқитыны, яғни олар фольгаға соғылып, кері бағытта ұшатыны таңдандырды. Сегіз мыңға жуық бөлшектердің біреуі ғана осындай үлкен бұрышқа ауытқиды екен! Мұны Томсон моделі негізінде түсіндіру тіпті мүмкін болмады.

Тәжірибеде алынған нәтижелерді зерделей отырып Резерфорд өз моделін ұсынды. Ол атомның оң заряды оның ортасында орналасқан радиусы шамамен 10-15 м өте аз көлемге жинақталған деген қорытындыға келді. Бірақ орталық бөлшекті Резерфорд ядро деп атады. Атомның массасын түгел дерлік ядрода шоғырланған. Ядроны айнала әр түрлі орбиталармен электрондар қозғалып жүреді. Бұл үлгі Күн жүйесінің құрылымына ұқсайтын болғандықтан, оны атомның планетарлық моделі деп те атайды. Модель бойынша атом көлемінің басым көпшілік бөлігі «бос» болып шығады, ядроның радиусы атомның радиусынан 100000 есе кіші. Орбиталардағы электрондардың теріс зарядтарының қосындысы ядроның оң зарядына тең, атом электрлік бейтарап.

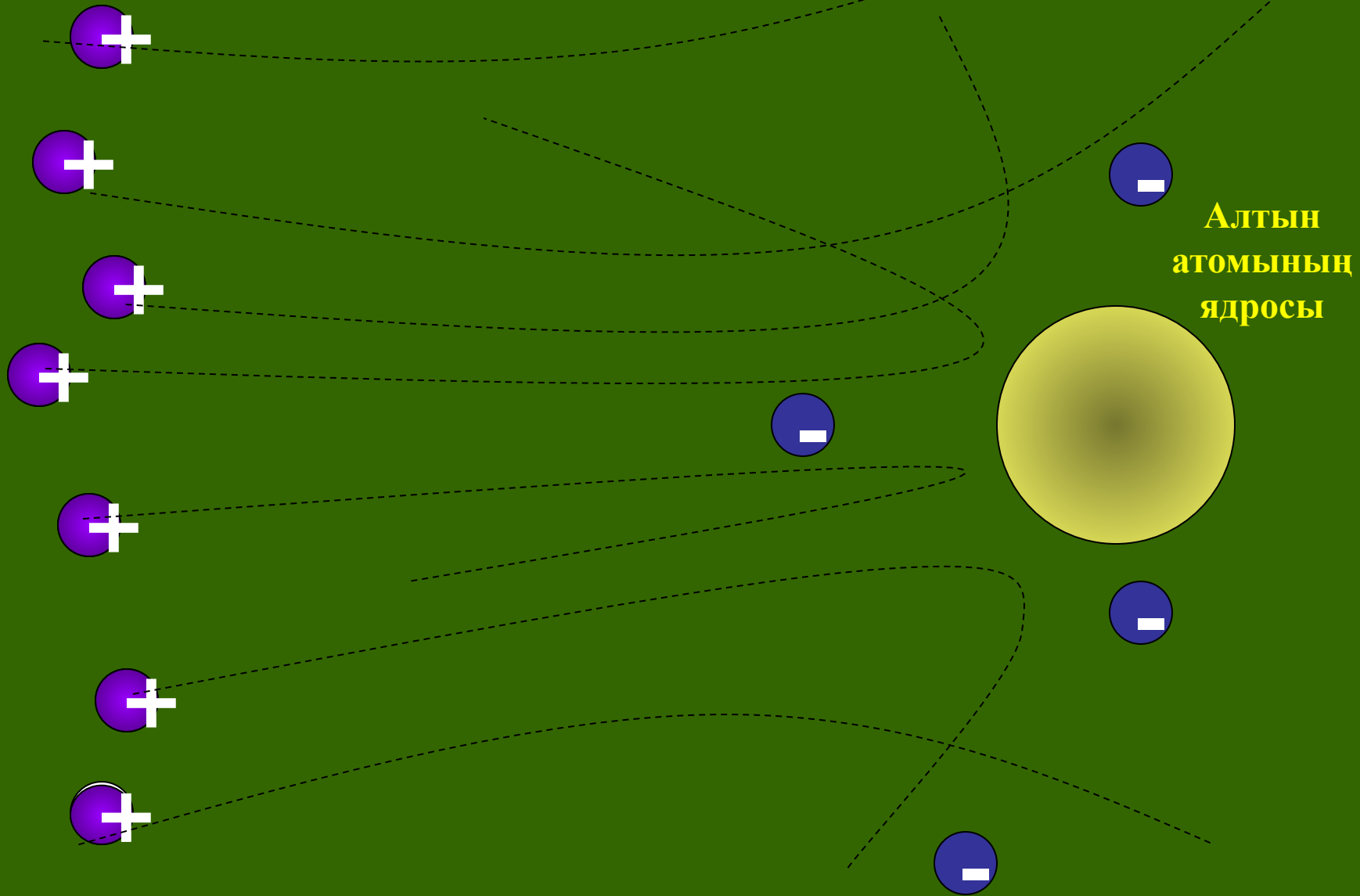


Атомның ішіндегі бос кеңістік «өте үлкен». Сондықтан, фольга арқылы өткенде альфа-бөлшектерінің көбі ядродан алыс өтеді де, шашырамайды. Электрондар альфа-бөлшектен 8 мың еседей жеңіл болғандықтан, оның қозғалыс траекториясын өзгерте алмайды. Тек ядроға тікелей қарсы келіп қалған альфа-бөлшектер ғана онымен әсерлесіп, кері ұшады. Мұндай бөлшектер саны ядро радиусының атом радиусына қатынасымен анықталады.





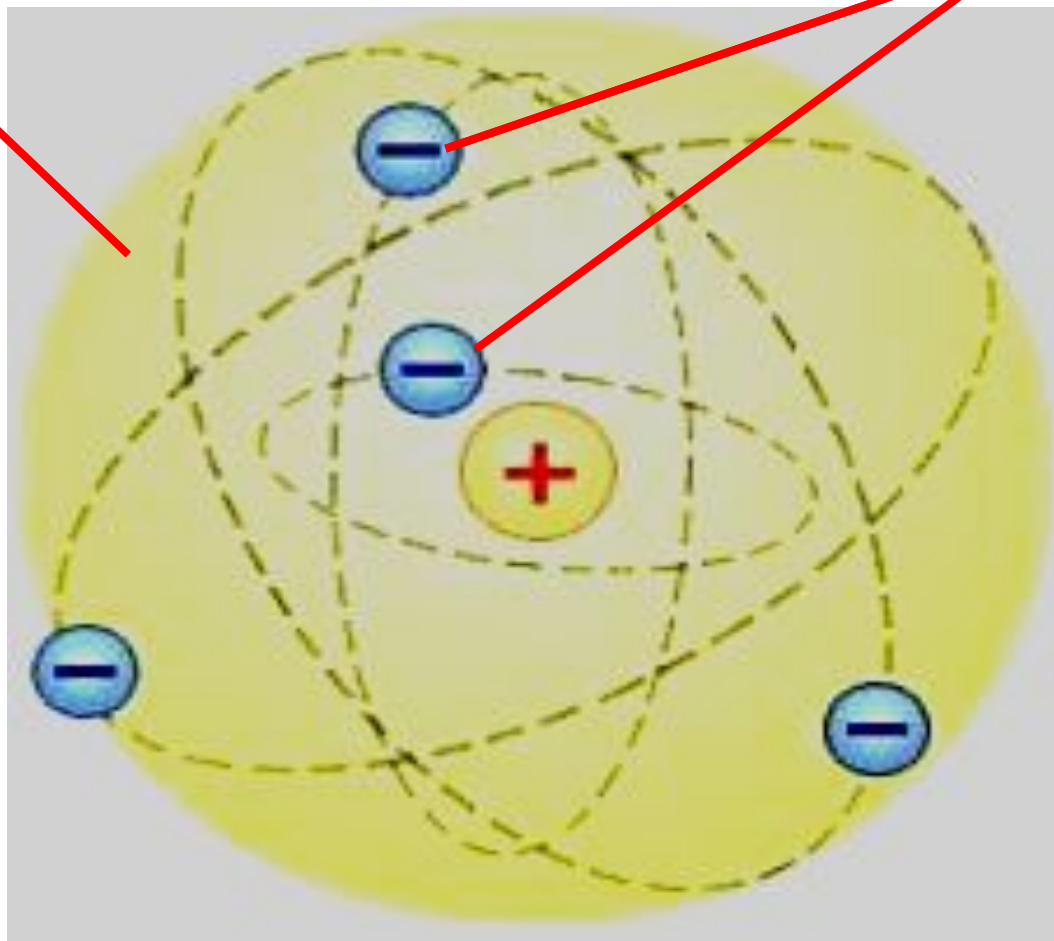
α - бөлшегі



Атомның планетарлық моделі

Электрондық қабықша

Орбиталдық электрондар



Ядроның өлшемі, заряды

Ядроның диаметрі 10^{-12} - 10^{-13} см,

атомның диаметрі 10^{-8} см

$$q_{\text{я}} = + Z \cdot e$$

Z-элементтің Менделеев кестесіндегі
реттік саны, протон саны;

$$q_{\text{э}} = - Z \cdot e$$

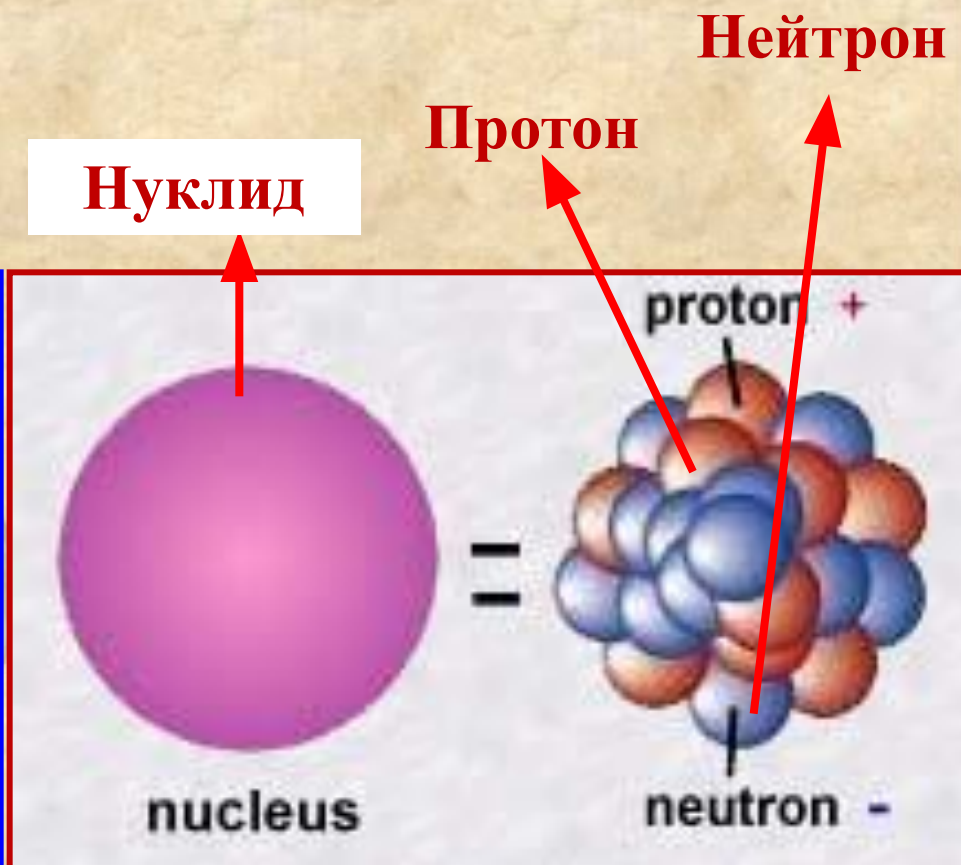
- әрбір электронның немесе протонның заряды бір элементар зарядқа ($e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл) тең;
- кез келген элемент атомының ядросындағы протондар саны сол элементтің Менделеев кестесіндегі **Z** реттік санына тең.



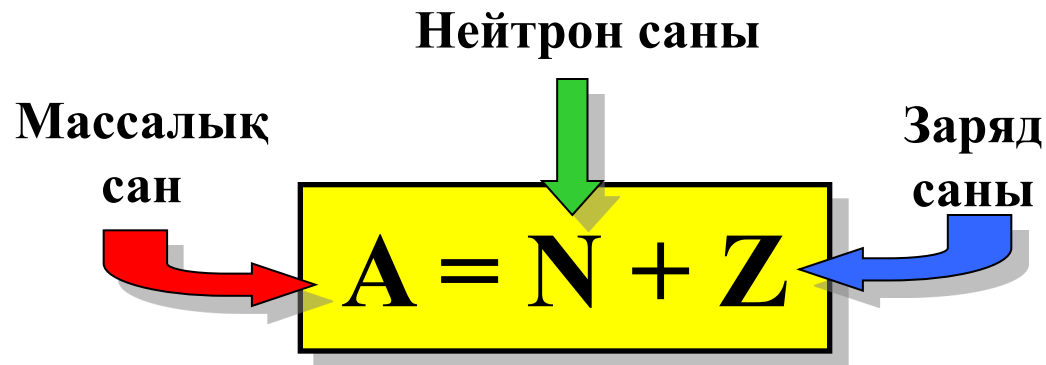


**Джеймес Чедвик
(1891-1974 ж.ж.)**

1932 жылы Резерфордтың шәкірті ағылшын ғалымы Джеймес Чедвик ядроның құрамына кіретін жаңа бөлшек – нейтронды ашты.



Химиялық элемент ${}_Z^A X$



Нақты бір элементтің ядроларындағы протондар саны (Z) өзгермейді, нейтрондар саны әртүрлі болып кездеседі. Осыған сәйкес химиялық элементтің ядролардағы нуклондар саны (A) өзгеріп отырады.

Уран ядросы ${}_Z^A U$

Сутегі ядросы ${}_Z^A H$

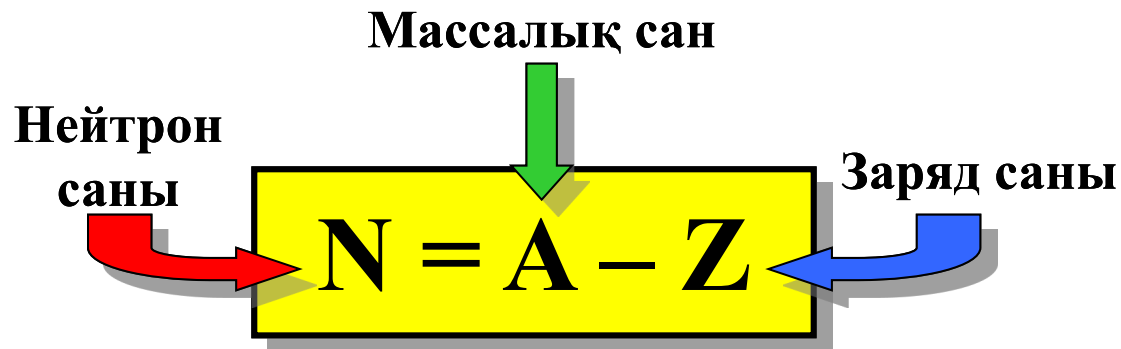
Химиялық элемент ${}_Z^AX$

Z - рет саны, протон саны

A - нуклон саны

Ядроның заряды ($q_{\text{я}} = +Z \cdot e$) анықталады.
Z санын *заряд саны* деп атайды.

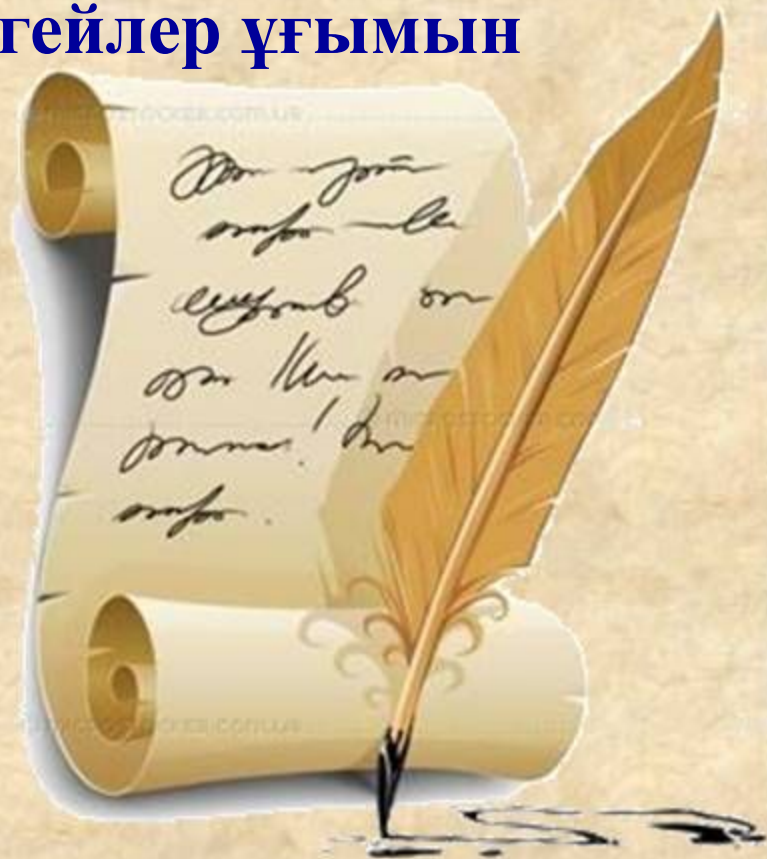
Уран ядросының ${}_{92}\text{U}^{238}$ заряды ($q_{\text{я}} = +92 \cdot e$)
заряд саны **Z=92**



Сабақтың тақырыбы: Бор постулаттары.

Сутегі тектес атом үшін Бор теориясы

Сабақтың мақсаты: Бор постулаттарының мәнін, энергетикалық деңгейлер ұғымын түсіндіру.





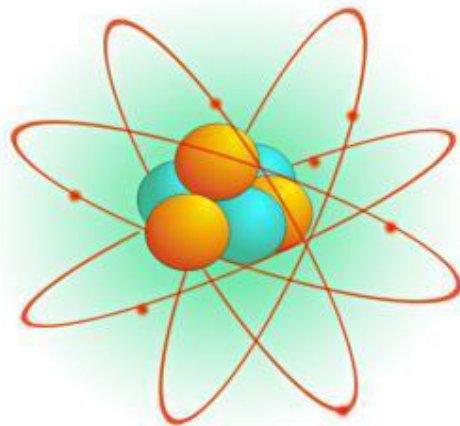
Бөлшектердің шашырауын зерттейтін тәжірибелердің классикалық теориямен салыстырғанда қайшылық байқалады. Осы қайшылықтыан шығу үшін Н.Бор 1913 жылы өзінің әйгілі постулаттарын ұсынды, олар классикалық теорияда қалыптасқан теорияға қарсы келеді.

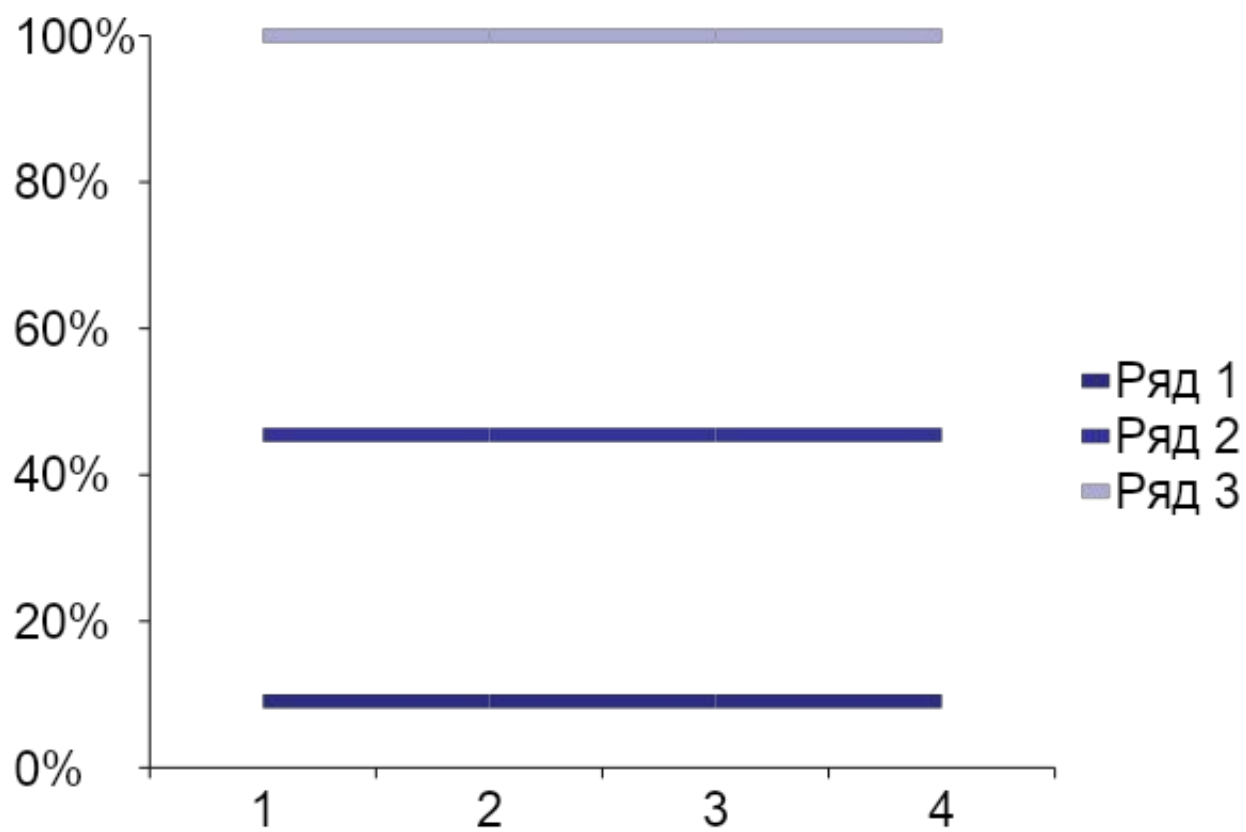
Бор постулаттары:


I постулат: Атомда электрондар қозғалатын стационар орбиталар бар. Стационар орбитадағы электрондар сәуле шығармайды.

II постулат: Электрон энергиясы E_n стационар орбитадан энергиясы E_m стационар орбитаға ауысқанда, энергия кванты жұтылады не шығарылады. Ол энергия мына түрде жазылады:

$$h\nu = E_n - E_m$$





A scroll of aged parchment is unrolled, showing a blank page. In the foreground, a lit candle in a dark holder sits on a small dish, and a quill pen lies horizontally. The background is dark with faint, decorative scrollwork patterns.

***Назарларыңыз
ға рахмет !!!***