



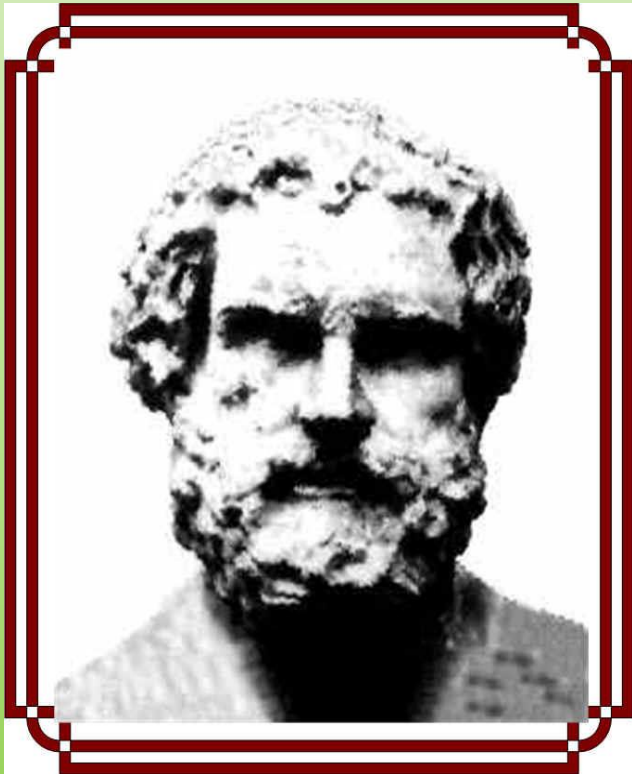
TIAME

Урок физики 2 курс (2 семестр)

Тема № 13. Модель строение атома Томсона. Опыт Резерфорда.

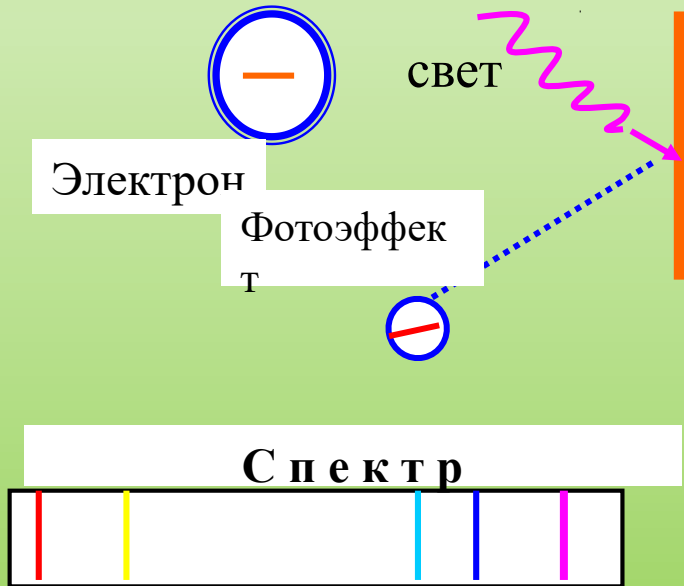


Преподаватель к.ф-м. наук: Мирахмедова Нигора Миркамаловна



- Древнегреческий ученый Демокрит 2500 лет назад считал, что любое вещество состоит из мельчайших частиц, которые впоследствии были названы «атомами», что в переводе на русский язык означает «неделимый»
- Долгое время считалось, что атом является неделимой частицей.

Факты указывающие на сложность строения атома

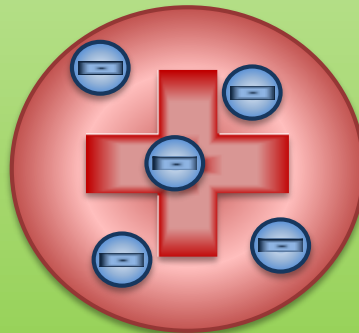
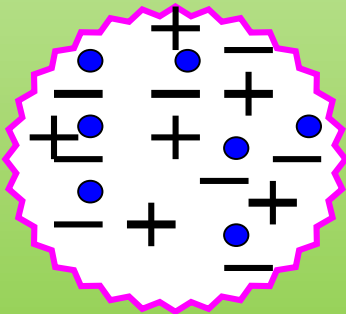


В конце 19-го века появились данные, указывающие на сложность строения атома:

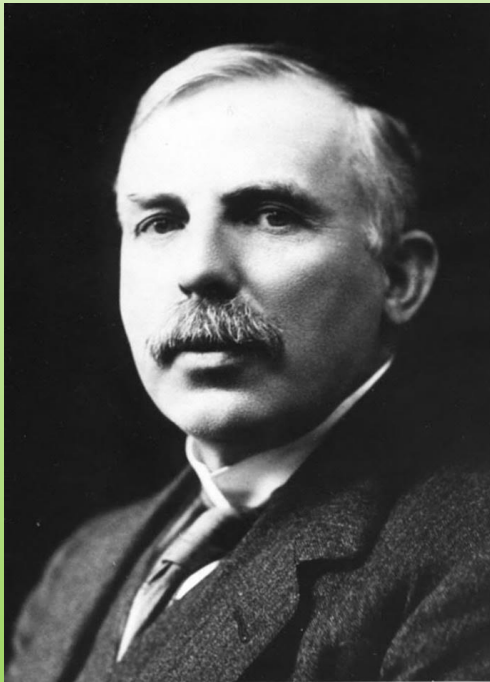
- **Открыт электрон**
- **Открыто явление фотозффекта**
- **Открыты линейчатые спектры**
- **Открыто явление радиоактивности и т.д.**

Пудинговая модель атома

Учеными было предложено множество моделей строения атома. Английский ученый Томсон полагал, что атом представляет собой некую положительно заряженную материю, в которую как «изюм» в булочках вкраплены электроны, имеющие отрицательный заряд. Все модели были умозрительными и не являлись результатом проведения эксперимента.



Планетарная модель атома



Эрнест Резерфорд

Атом электрически нейтрален.

Масса атома в тысячи раз превосходит суммарную массу электронов, находящихся в атоме.

Основная масса атома приходится на положительно заряженную часть.

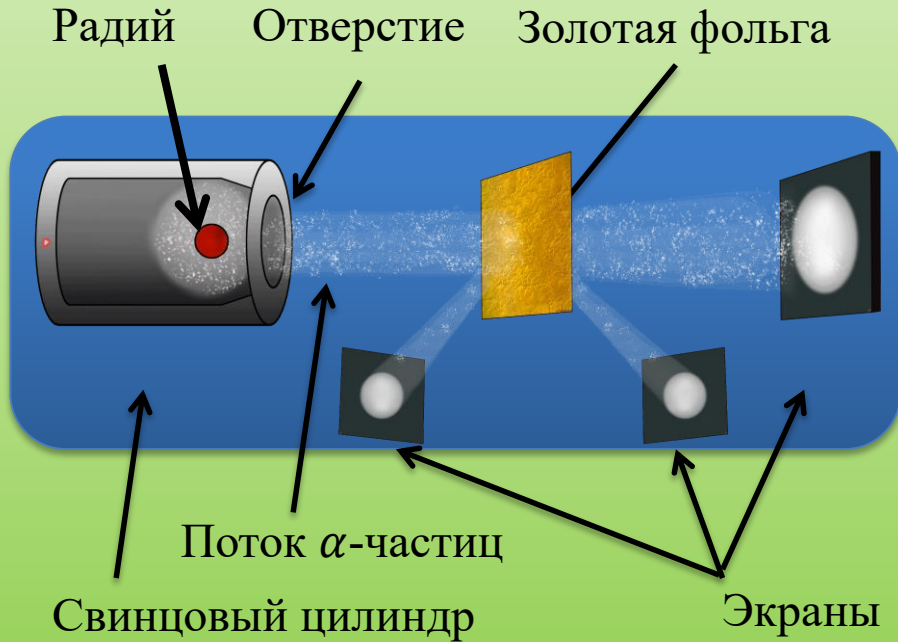
Чтобы исследовать распределение массы атома, нужно исследовать распределение его положительного заряда.

В 1911 годах Э. Резерфордом были проведены эксперименты по исследованию внутренней структуры атомов.



Опыт Э.Резерфорда - 1911г.

Цель: обнаружить состав атома, бомбардировкой α -частицами атомы тяжелых элементов (золото, серебро, медь и др.)



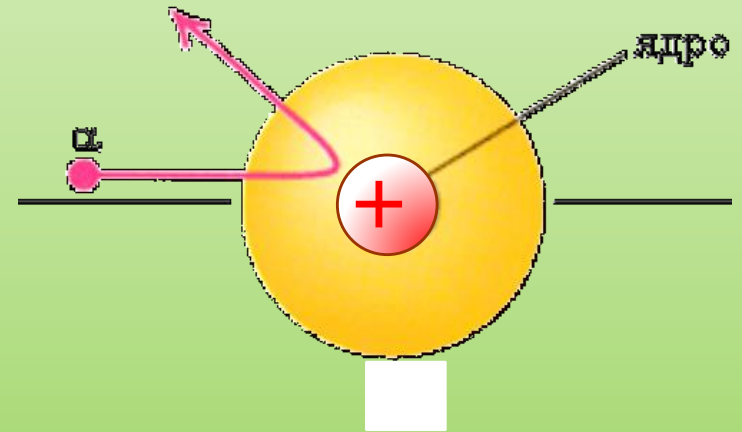
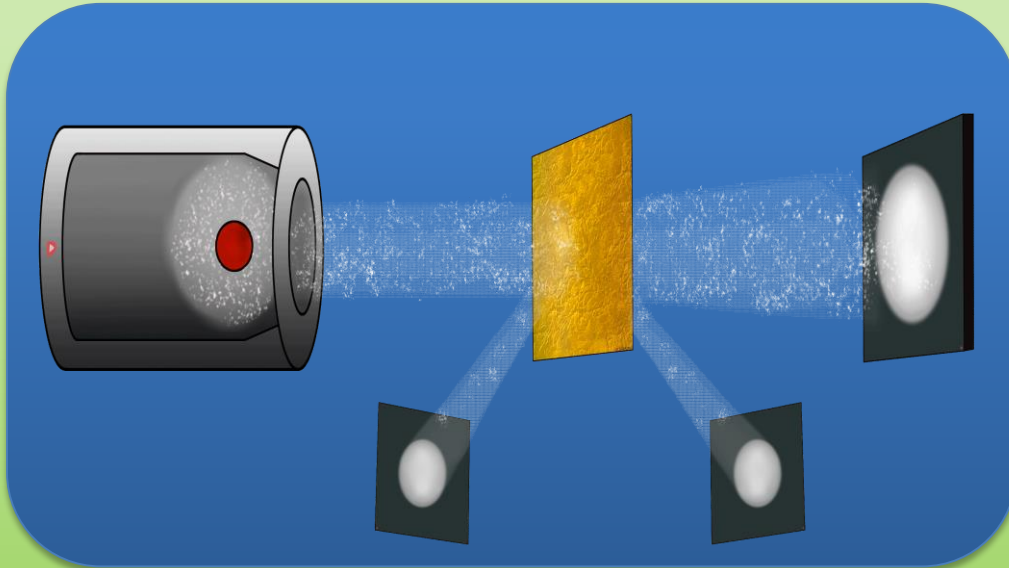
Масса α -частицы в тысячи раз превосходит массу электрона.

Заряд α -частицы вдвое больше модуля заряда электрона.

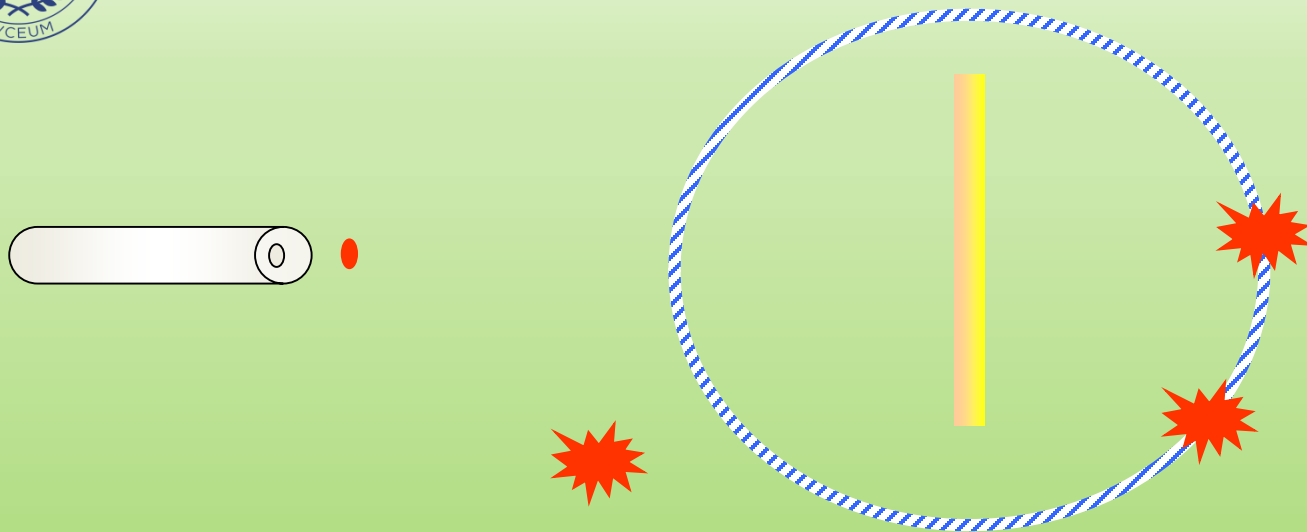
Скорость α -частицы составляет примерно $1/15$ скорости света.

Рассеяние α -частиц может быть вызвано только положительно заряженной частью атома.

Опыт Э.Резерфорда - 1911г



Опыт Э.Резерфорда - 1911г

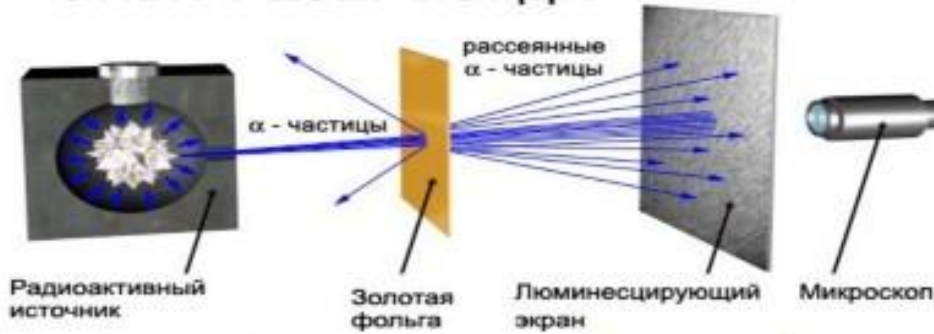


Результат:

1. Большинство α -частиц пролетает сквозь фольгу не отклоняясь
2. Небольшое количество α -частиц отклоняется на небольшой угол
3. Есть α -частицы, которые отклоняются на угол 90°

Опыт Э. Резерфорда - 1911г

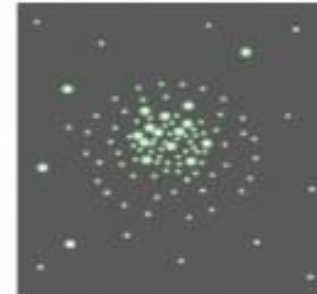
ОПЫТ РЕЗЕРФОРДА



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

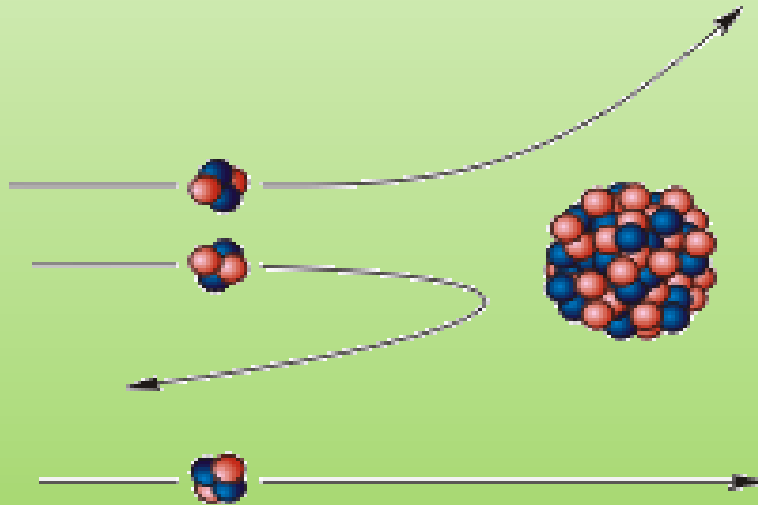


Фотографии люминесцирующего экрана при отсутствии золотой фольги в потоке α - частиц и при ее внесении в поток



Каждая вспышка вызывается ударом α - частицы об экран

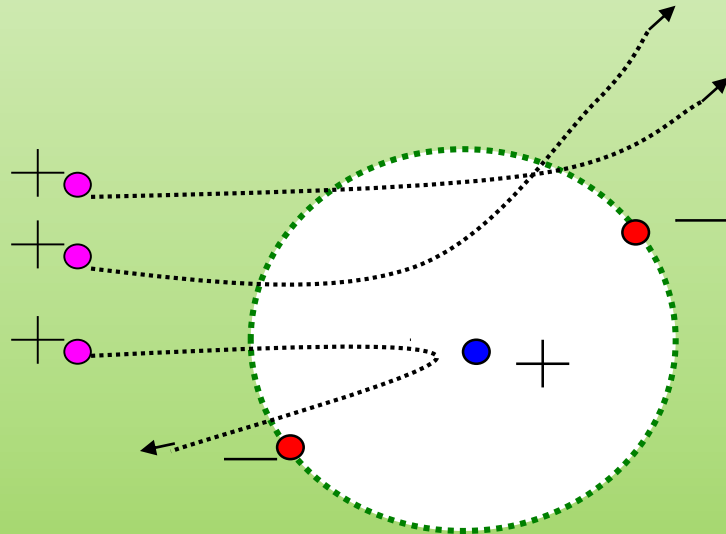
Механизм рассеивания.



α -частица имеет положительный заряд, поэтому отталкивается от положительного заряда, расположенного где-то внутри атома.

При этом чем ближе будет проходить траектория α -частицы к положительному заряду атома – тем больше сила действующая на нее, тем сильнее изменится ее траектория.

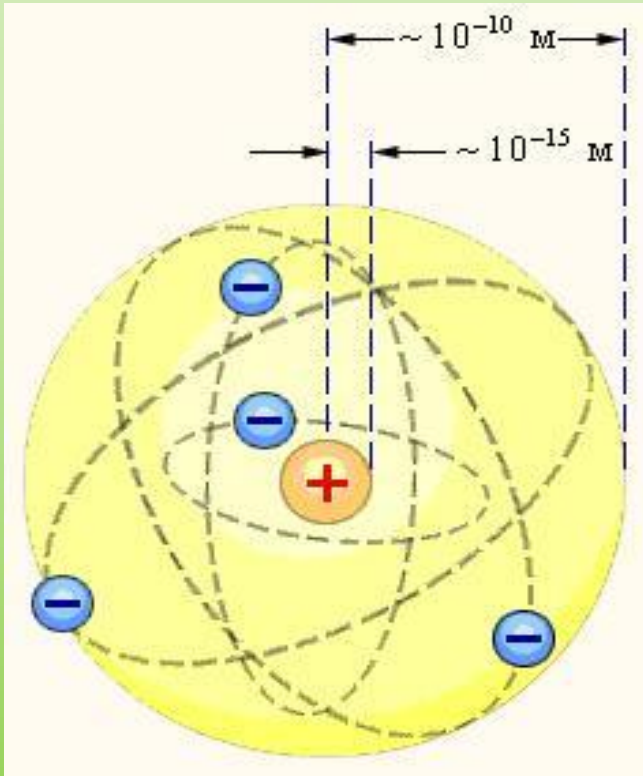
Вывод из опыта Резерфорда.



Учитывая то, что из 2000
испущенных α -частиц только одна
отбрасывалась назад

Резерфорд сделал вывод, что
положительный заряд в атоме
занимает небольшое пространство,
то есть в атоме есть положительно
заряженное **ядро**, а электроны
вращаются вокруг ядра.

Планетарное строение атома



Из опыта Резерфорда следует, что атом устроен следующим образом: в центре атома расположено положительно заряженное **ядро** размер которого от 10 000 до 100 000 раз меньше размера атома, а по орбите вокруг ядра вращаются **электроны**.

Данная модель строения атома называется **планетарной**. Заряд ядра по величине равен заряду всех электронов, поэтому **атом нейтрален**.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

		Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																					
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII							
периоды	ряды	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	B						A	
1	1	H Hydrogenium Водород																				He Helium Гелий	
2	2	Li Lithium Литий		Be Beryllium Бериллий		B Borum Бор		C Carboneum Углерод		N Nitrogenium Азот		O Oxygenium Кислород		F Fluorum Фтор								Ne Neon Неон	
3	3	Na Natrium Натрий		Mg Magnesium Магний		Al Aluminium Алюминий		Si Silicium Кремний		P Phosphorus Фосфор		S Sulfur Сера		Cl Chlorium Хлор								Ar Argon Аргон	
4	4	K Kalium Калий		Ca Calcium Кальций		Sc Scandium Скандий		Ti Titanium Титан		V Vanadium Ванадий		Cr Chromium Хром		Mn Manganum Марганец		Fe Ferrum Железо		Co Cobaltum Кобальт		Ni Niccolum Никель			
	5		Cu Cuprum Медь		Zn Zincum Цинк		Ga Gallium Галлий		Ge Germanium Германий		As Arsenicum Мышьяк		Se Selenium Селен		Br Bromum Бром							Kr Krypton Криптон	
5	6	Rb Rubidium Рубидий		Sr Strontium Стронций		Y Yttrium Иттрий		Zr Zirconium Цирконий		Nb Niobium Ниобий		Mo Molybdaenum Молибден		Tc Technetium Технеций		Ru Ruthenium Рутений		Rh Rhodium Родий		Pd Palladium Палладий			
	7		Ag Argentum Серебро		Cd Cadmium Кадмий		In Indium Индий		Sn Stannum Олово		Sb Stibium Сурьма		Te Tellurium Теллур		I Iodum Иод							Xe Xenon Ксенон	
6	8	Cs Cesium Цезий		Ba Barium Барий		La* Lanthanum Лантан		Hf Hafnium Гафний		Ta Tantalum Тантал		W Wolframium Вольфрам		Re Rhenium Рений		Os Osmium Осмий		Ir Iridium Иридий		Pt Platinum Платина			
	9		Au Aurum Золото		Hg Hydrargyrum Ртуть		Tl Thallium Таллий		Pb Plumbum Свинец		Bi Bismuthum Висмут		Po Polonium Полоний		At Astatium Астат							Rn Radon Радон	
7	10	Fr Francium Франций		Ra Radium Радий		Ac** Actinium Актиний		Rf Rutherfordium Ферзбердорфий		Db Dubnium Дубний		Sg Seaborgium Сиборгий		Bh Bohrium Борий		Hs Hassium Хассий		Mt Meitnerium Мейтнерий					
формулы высших оксидов		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄							
формулы летучих однокислотных соединений								RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH									



Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ
1834-1907



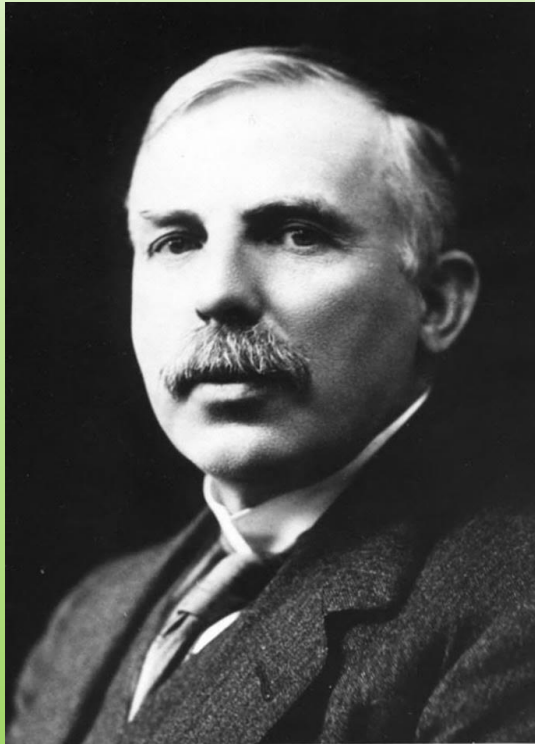
- S-ЭЛЕМЕНТЫ
- p-ЭЛЕМЕНТЫ
- d-ЭЛЕМЕНТЫ
- f-ЭЛЕМЕНТЫ

ЛАНТАНОИДЫ

58 Ce Cerium Церий	59 Pr Praseodymium Празеодим	60 Nd Neodymium Неодим	61 Pm Promethium Прометий	62 Sm Samarium Самарий	63 Eu Europium Европий	64 Gd Gadolinium Гадолий	65 Tb Terbium Тербий	66 Dy Dysprosium Диспрозий	67 Ho Holmium Гольмий	68 Er Erbium Эрбий	69 Tm Thulium Тулий	70 Yb Ytterbium Иттербий	71 Lu Lutetium Лютеций
--------------------------	------------------------------------	------------------------------	---------------------------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------------	----------------------------	----------------------------------	-----------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------------	------------------------------

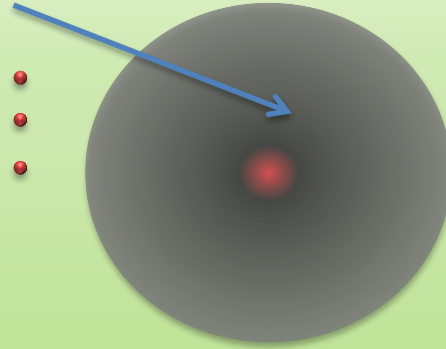
АКТИНОИДЫ

90 Th Thorium Торий	91 Pa Protactinium Протактиний	92 U Uranium Уран	93 Np Neptunium Нептуний	94 Pu Plutonium Плутоний	95 Am Americium Америций	96 Cm Curium Курций	97 Bk Berkelium Берклий	98 Cf Californium Калифорний	99 Es Einsteinium Эйнштейний	100 Fm Fermium Фермий	101 Md Mendelevium Менделеевий	102 No Nobelium Нобелий	103 Lr Lawrencium Лоренций
---------------------------	--------------------------------------	-------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------



Эрнест Резерфорд

Ядро

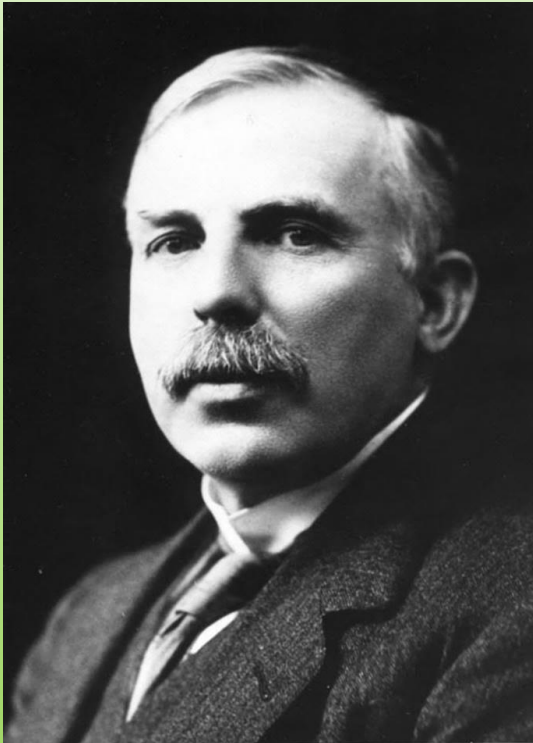


ТИАМЕ

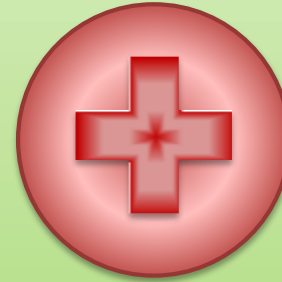
Атомное ядро — тело малых размеров, в котором сконцентрированы почти вся масса и весь положительный заряд атома.

Диаметр ядра: $\sim 10^{-14} — 10^{-15}$ м.

Диаметр атома: $\sim 10^{-10}$ м.



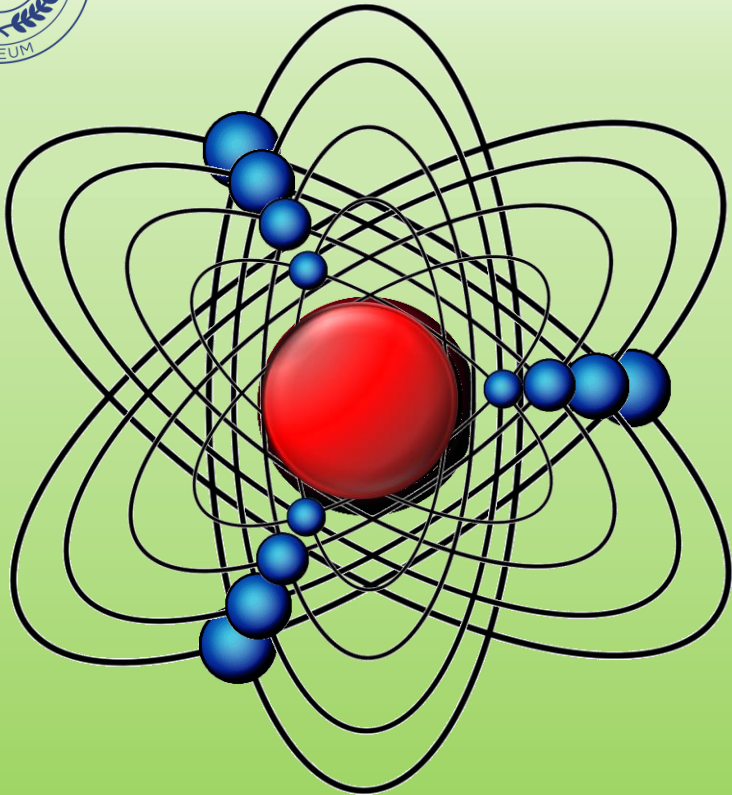
Эрнест Резерфорд



Ядро атома водорода (**протон**):

$$q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$



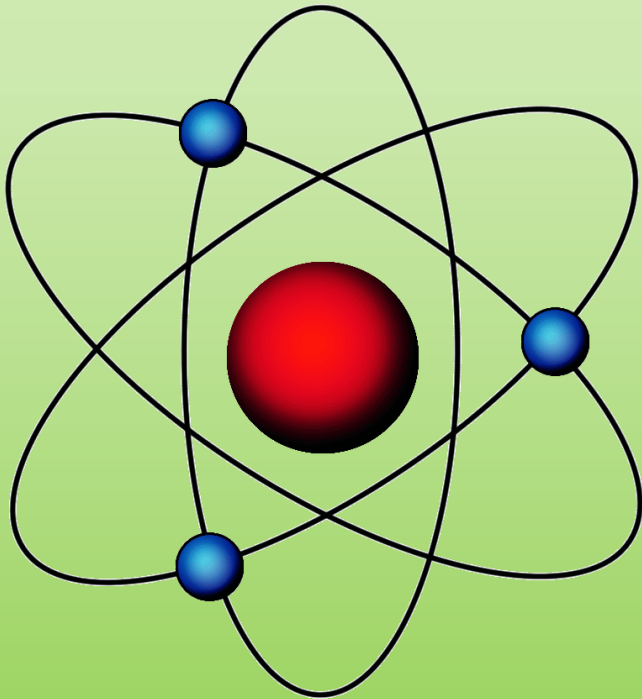
Поскольку любое криволинейное движение является ускоренным, скорость электронов постоянно меняется.

Исходя из законов электродинамики Максвелла, при этом электроны должны испускать электромагнитные волны, а, значит, — терять энергию.

В этом случае, расчеты, основанные на классической механике Ньютона говорят о том, что атомы очень неустойчивы.

К явлениям, происходящим внутри атомов, необходимо применять квантовую механику.

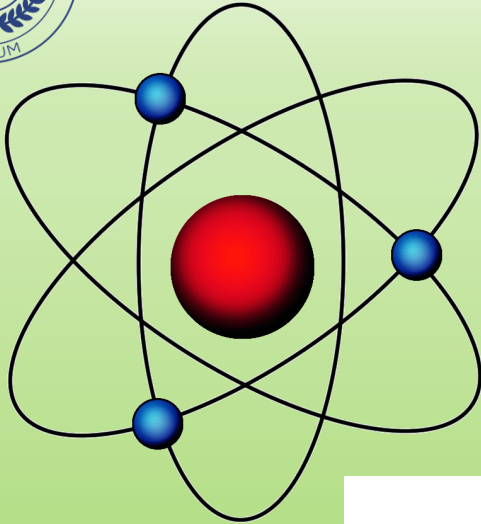
Главные выводы



В результате исследований Резерфорда была предложена **планетарная модель атома**.

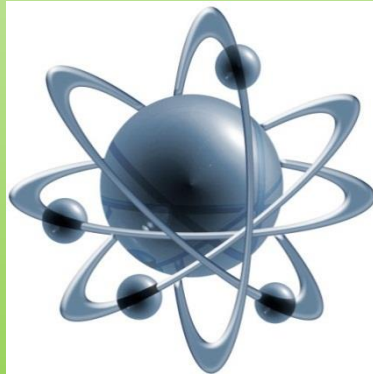
Атомное ядро — это тело малых размеров, в котором сконцентрированы почти вся масса и весь положительный заряд атома.

Главные выводы



В результате исследований Резерфорда была предложена **планетарная модель атома**.

Атомное ядро — это тело малых размеров, в котором сконцентрированы почти вся масса и весь положительный заряд атома.



Ядро атома водорода рассматривается как элементарная частица и называется **протоном**.

Процессы, происходящие внутри атомов, необходимо рассматривать с точки зрения **квантовой механики**.



Благодарю за внимание