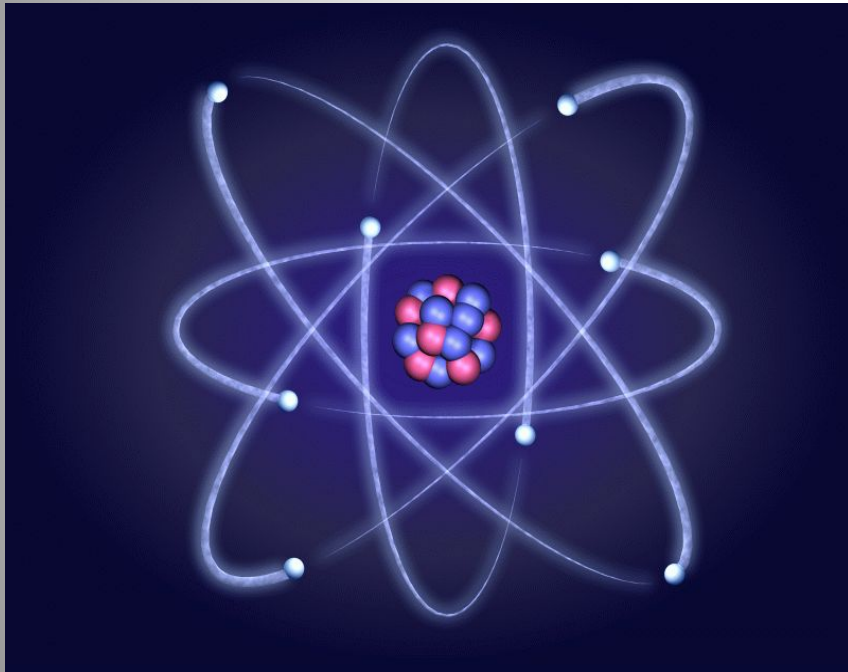
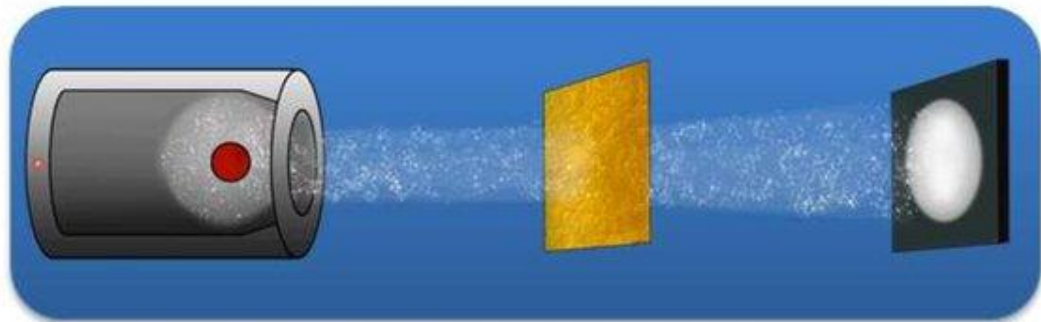
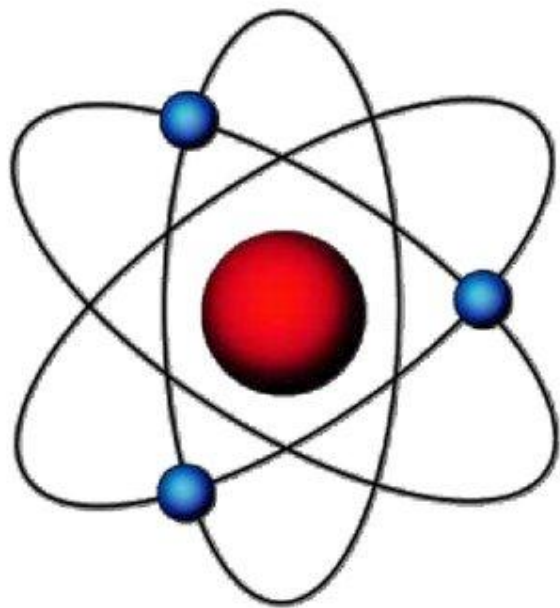


Атомная физика



Строение атома. опыты Резерфорда



Отыщи всему начало,
и ты многое поймешь.

Козьма Прутков

Атом – мельчайшая частица вещества.

1. Явление радиоактивности.

2. При нагревании до 3000 С атомы излучают свет.



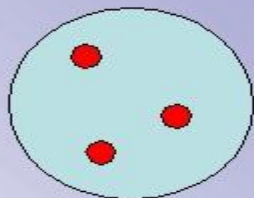
Свет – эл/магнитная волна

?

Строение атома

Модели

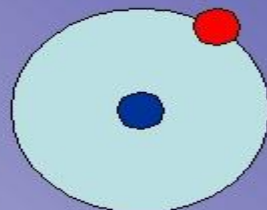
Д. Томсона
«кекс с изюмом»



Трудности:

1. Неизвестно, что определяет размеры атома.
2. Не объясняла открытую спектральную закономерность.
3. Противоречила опыту Резерфорда.

Э. Резерфорда
«планетарная»



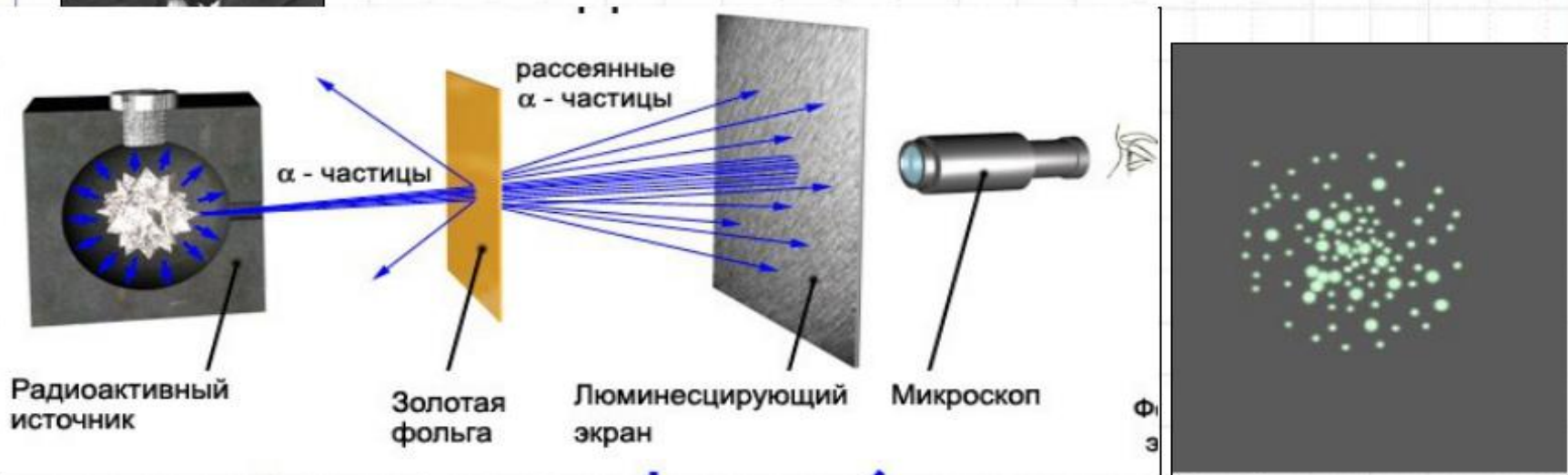
Трудности:

1. Не доказывала спектральную закономерность.
2. Не объясняла устойчивость атома.





Опыт Резерфорда



Английский физик **Резерфорд** впервые поставил опыт, позволивший установить строение атома.

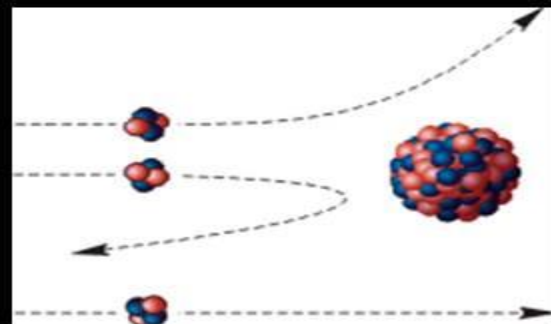
Он направил узкий пучок α -частиц на светящийся экран и увидел, что светящиеся точки расположились кучно

Объяснение результатов опыта Резерфорда на основе ядерной модели атома.

• Так как большую часть атома составляет пустота, быстрые альфа-частицы могут почти свободно проникнуть через значительные слои вещества.

• При столкновениях с отдельными электронами альфа-частицы испытывают отклонения на очень малые углы, так как масса электрона мала.

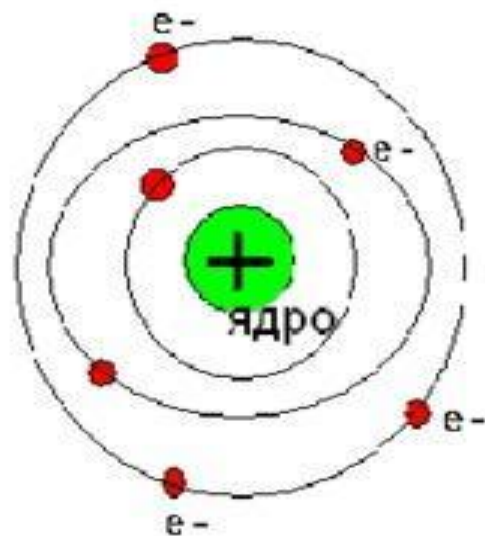
• Когда альфа-частица пролетает вблизи ядра атома, она испытывает действие электрического поля ядра и отклоняется на большие углы.



Выводы из опыта по рассеиванию альфа-частиц Резерфорда:



Ядерная модель атома:



- 1. Существует атомное ядро, т.е. тело малых размеров, в котором сконцентрирована почти вся масса атома и весь положительный заряд.
- 2. В ядре сконцентрирована почти вся масса атома.
- 3. Вокруг ядра по замкнутым орбитам вращаются отрицательные частицы-электроны.
- 4. отрицательный заряд всех электронов распределён по всему объёму атома.



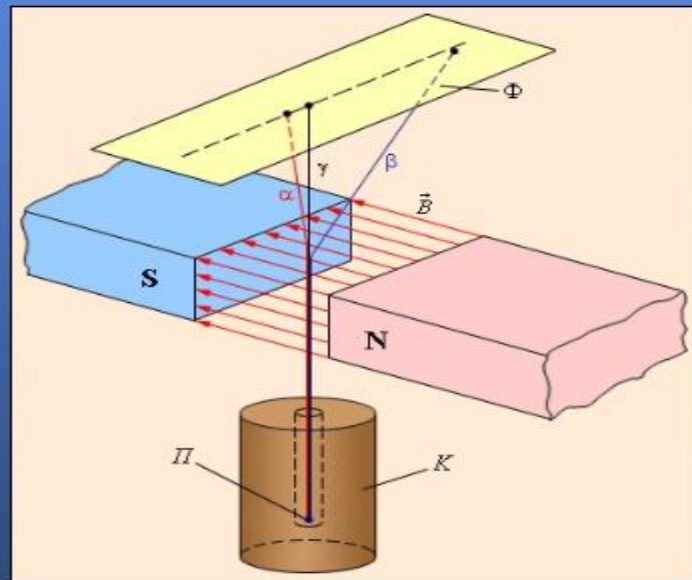
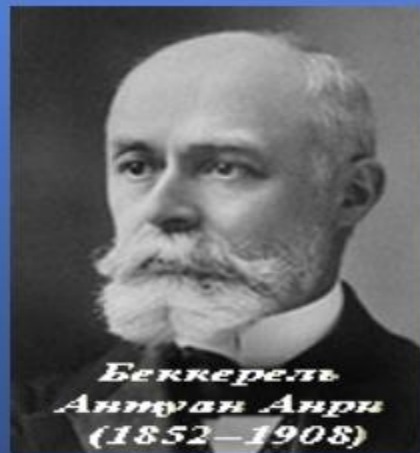
Радиоактивность



**явление
самопроизвольного
превращения
неустойчивых ядер в
устойчивые,
сопровождающееся
испусканием частиц и
излучением энергии.**



Радиоактивность



- Явление радиоактивности было открыто в 1896 году французским физиком А. Беккерелем, который обнаружил, что соли урана испускают неизвестное излучение, способное проникать через непрозрачные для света преграды и вызывать почернение фотоземли. Исследования показали, что α -лучи



Супруги Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри переработав тонны урановой руды обнаружили впоследствии свечение и других неизвестных ранее веществ, содержащихся в смоляной урановой руде

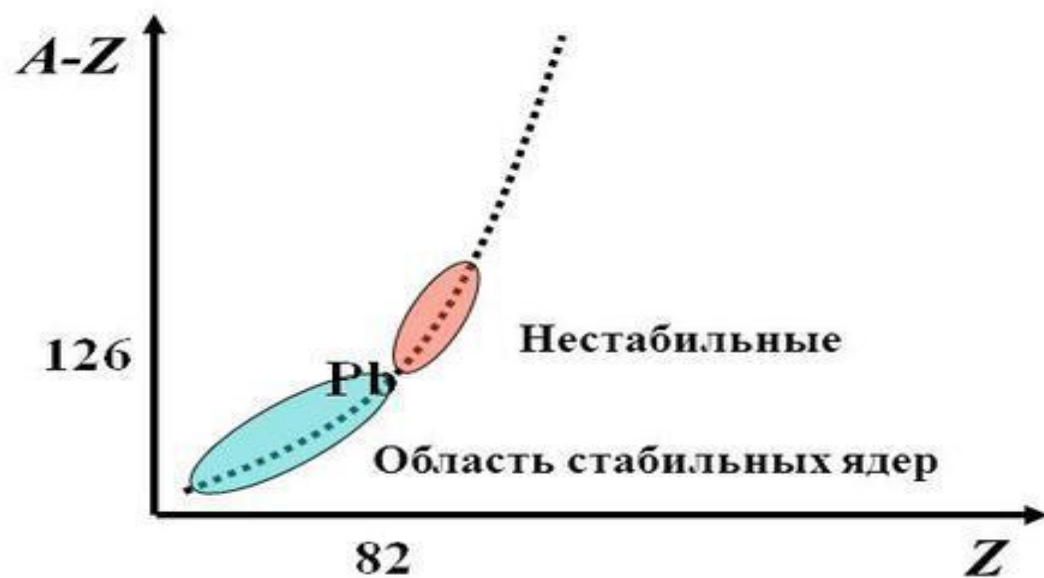


■ Полоний
(в честь Польши)

в 400 раз активнее урана !!!

■ Радий (лучистый)





Тяжелые ядра перегружены нейтронами.

Тяжелые ядра неустойчивы.

РАДИОАКТИВНЫЙ РАСПАД

Радиоактивный распад – радиоактивное (самопроизвольное) превращение исходного (материнского) ядра в новые (дочерние) ядра.

Для каждого радиоактивного вещества существует определенный интервал времени, на протяжении которого активность убывает в два раза.

Радиоактивные превращения

АЛЬФА - РАСПАД

АЛЬФА-ЧАСТИЦА

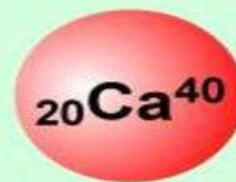


ЯДРО ПЛУТОНИЯ

ЯДРО УРАНА

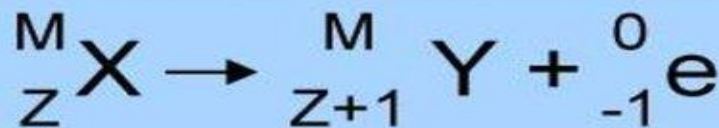
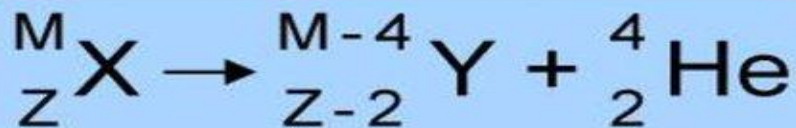
БЕТА - РАСПАД

ЭЛЕКТРОН



ЯДРО КАЛИЯ

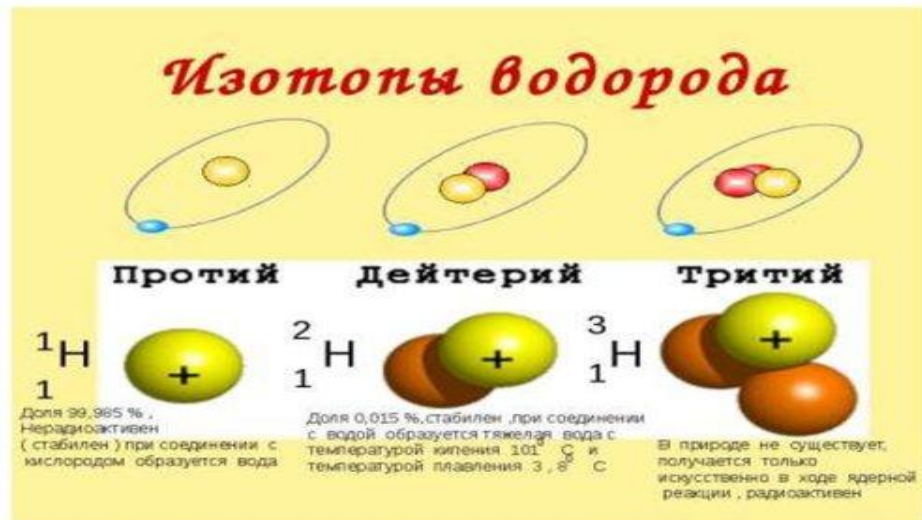
ЯДРО КАЛЬЦИЯ



РАДИОАКТИВНЫЙ РАСПАД

Радиоактивный распад

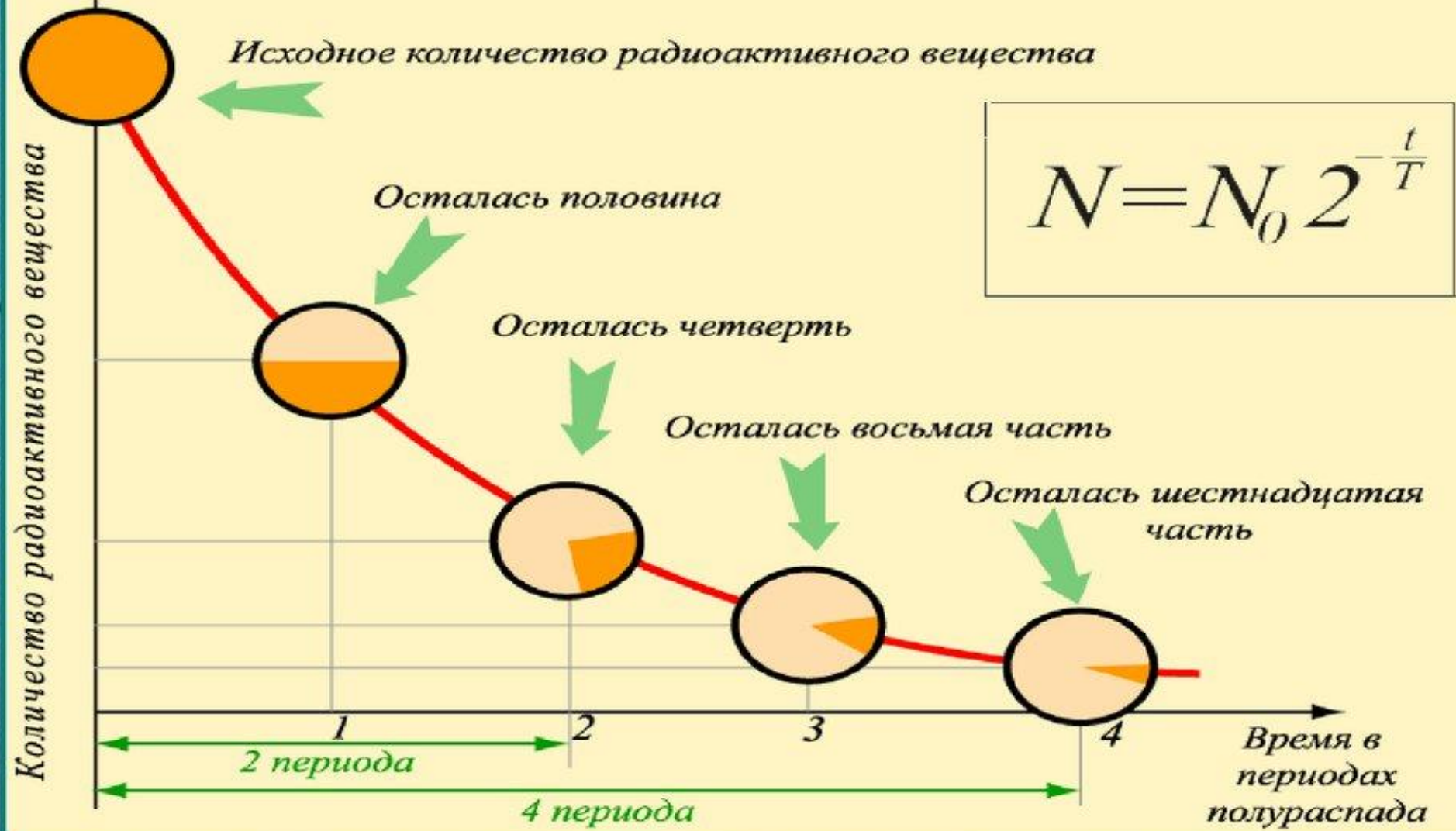
- Изотоп - это разновидности атомов (и ядер) какого-либо химического элемента, которые имеют одинаковый атомный (порядковый) номер, но при этом разные массовые числа.



Период полураспада

Элемент	Тип распада	Период полураспада
^{14}C	β	5730 лет
^{24}Ne	β, γ	3,38 мин
^{24}Na	β, γ	15 часов
^{32}Si	β	650 лет
^{131}I	β, γ	8 суток
^{210}Pb	α, β, γ	22,3 года
^{226}Ra	α, γ	1600 лет
^{235}U	α, γ	7 млн. лет
^{238}U	α, γ	4,5 млрд. лет

Время, за которое распадается половина из начального числа радиоактивных атомов, называют периодом полураспада. За это время активность радиоактивного вещества уменьшается вдвое.



1911 г. Ф. Содди - **ИЗОТОПЫ** -
атомы (а также ядра) с
одинаковым зарядовым числом Z ,
но разными массовыми числами
 A .



Изотопы водорода

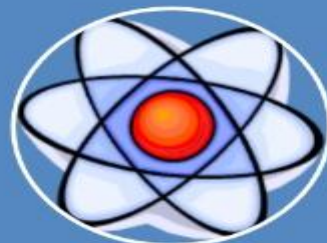
РАДИОАКТИВНЫЕ



ПРОТИЙ



ДЕЙТЕРИЙ



ТРИТИЙ



ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ВОДОРОД

Увеличение массы атома в 2-3 раза сказывается на свойствах элемента.

МЕТОДЫ РЕГИСТРАЦИИ ЧАСТИЦ

Метод
сцинтилляций
(вспышек)

Метод
ударной
ионизации

Конденсация
пара на
ионах

Метод
толстослойных
фотоэмульсий

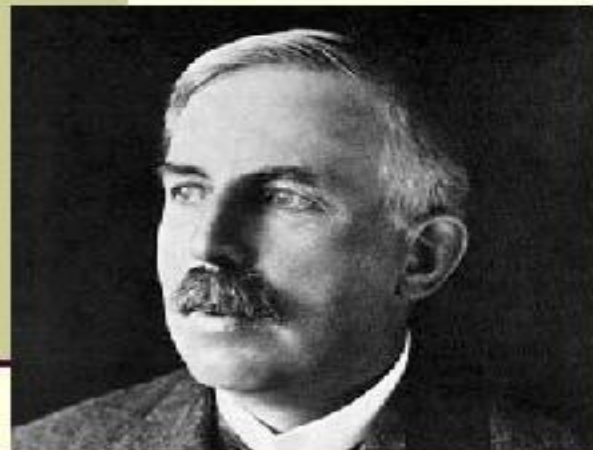
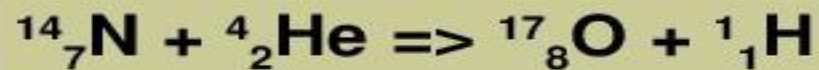
Частицы, попадающие на экран, покрытый специальным слоем, вызывают вспышки, которые наблюдаются с помощью микроскопа.

Газоразрядный
счетчик Гейгера

Камера
Вильсона и
пузырьковая
камера

ПРОТОН

- 1919 г. Э Резерфорд (Англия) –
- открытие протона

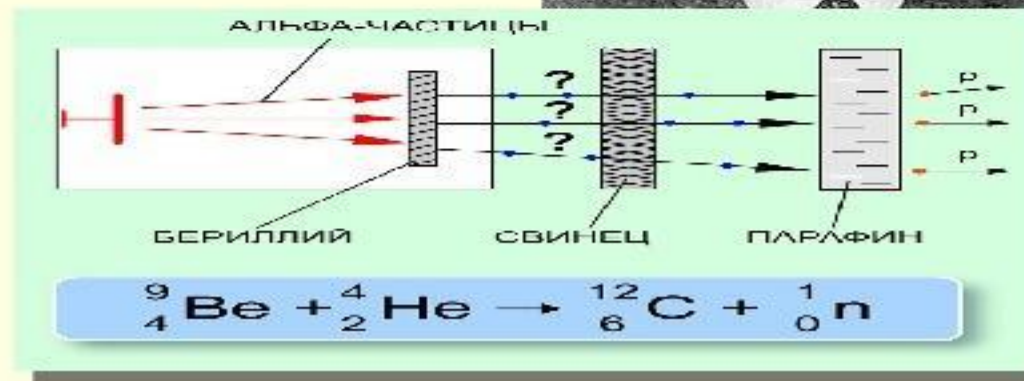


Эрнест Резерфорд
(Англия)
(1871 - 1937)

НЕЙТРОН

- 1932 г. – Д.Чедвик (Англия) –
- открытие нейтрона

Джон Чедвик (Англия)
(1920-1998)





протон

заряд = +1

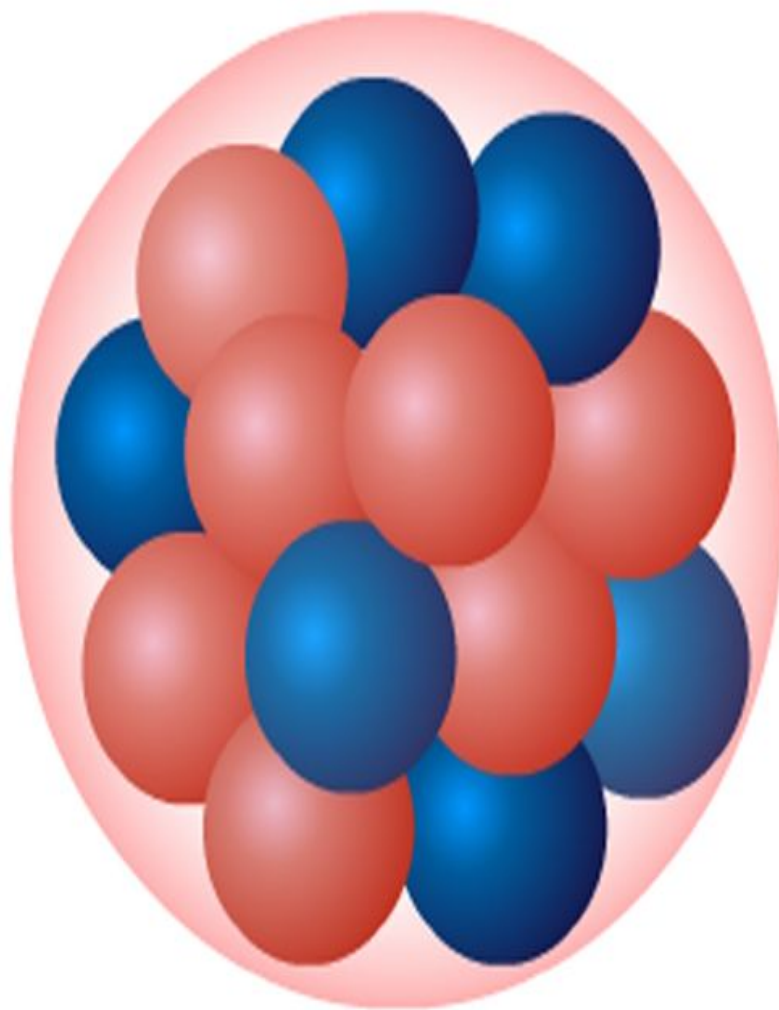
масса = $1,6726 \cdot 10^{-27}$ кг



нейтрон

заряд = 0

масса = $1,6749 \cdot 10^{-27}$ кг



ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ

- **ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ** – силы притяжения, связывающие протоны и нейтроны в ядре.

СВОЙСТВА

1. Являются только силами притяжения.
2. Во много раз больше кулоновских сил.
3. Не зависят от наличия заряда.
4. Короткодействующие – «богатырь с очень короткими ручками» ($r = 2,2 \cdot 10^{-15} \text{ м}$).