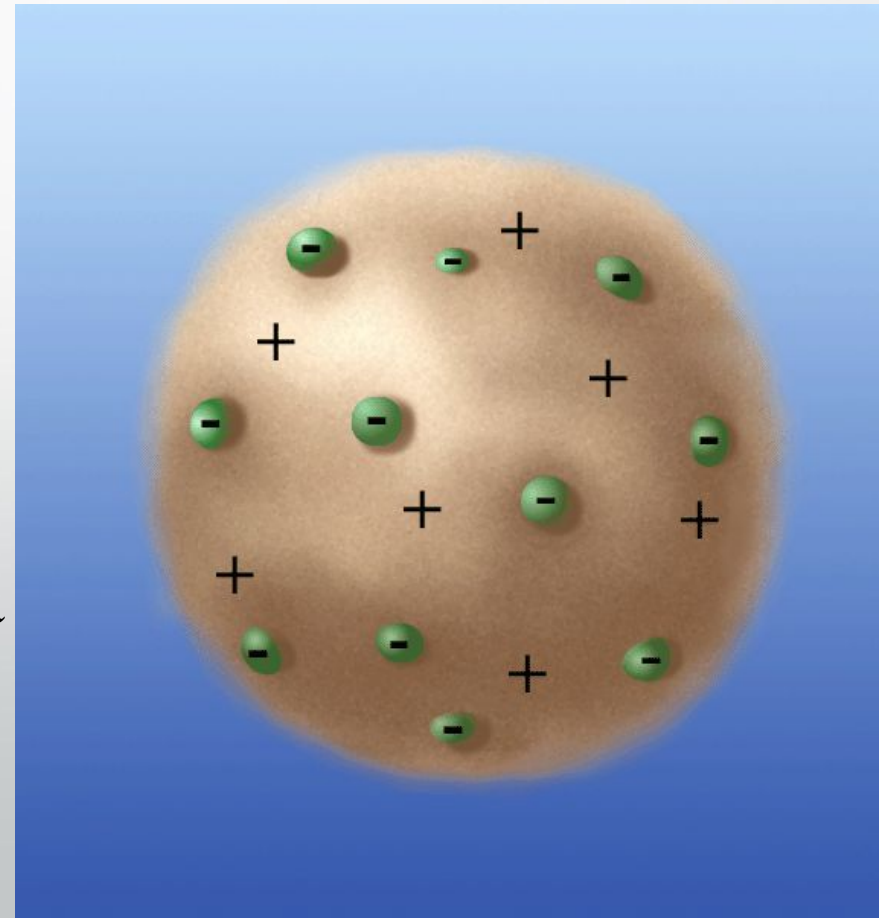


Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Постулаты Бора. опыты Франка и Герца. Понятие о нелинейной оптике. Лазеры. Волновые свойства частиц. Трудности теории Бора. Волны де Бройля. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Атомное ядро. Нуклонная модель ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре

Модель атома Томсона

По предположению Томсона, атом представлял собой шар радиусом $\approx 10^{-10}$ м, по всему объему которого равномерно распределен положительный заряд.

Внутри этого шара находятся электроны, которые могут колебаться около своего положения равновесия. Положительный заряд шара равен по модулю суммарному отрицательному заряду электрона, поэтому электрический заряд атома в целом равен нулю.

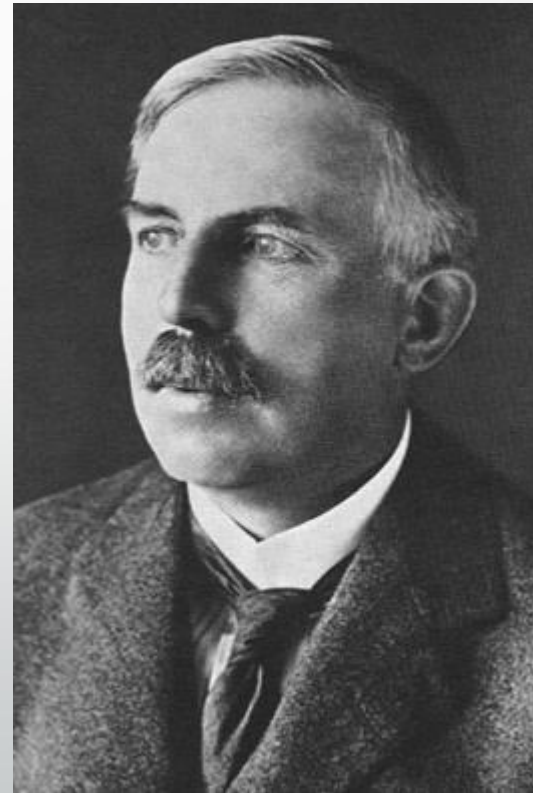


Опыт Резерфорда

*Модель строения атома Томсона
нуждалась в экспериментальной проверке.*

Важно было проверить,
действительно ли
положительный заряд
распределён по всему объёму
атома с постоянной
плотностью.

Поэтому в 1906 г. Резерфорд
совместно со своими
сотрудниками провел ряд
опытов по исследованию
состава и строения атомов.



Идея опыта

- Зондировать атом альфа-частицами.
- Альфа-частицы возникают при распаде радия.
- Масса альфа-частицы в 8000 раз больше массы электрона.
- Электрический заряд альфа-частицы в 2 раза больше заряда электрона.
- Скорость альфа-частицы около 15 000 км/с.
- Альфа-частицы является ядром атома гелия.

<https://www.youtube.com/watch?v=2-Asa5lTej4>

Выводы из опыта Резерфорда

Именно случаи рассеяния α -частиц на большие углы привели Резерфорда к выводу:

Столь сильное отклонение α -частиц возможно только в том случае, если внутри атома имеется чрезвычайно сильное электрическое поле. Было рассчитано, что такое поле могло быть создано зарядом, сконцентрированным в очень малом объеме (по сравнению с объемом атома).

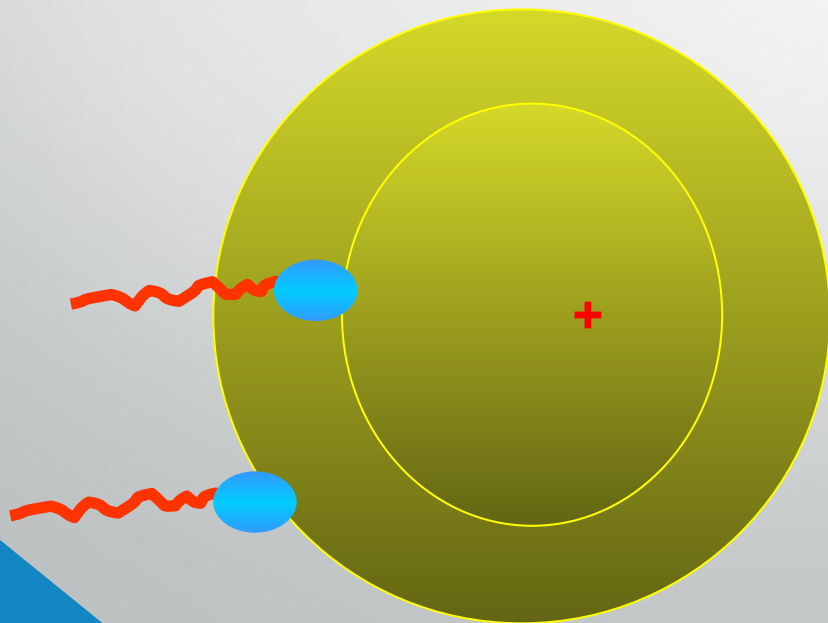
Поскольку масса электрона примерно в 8 000 раз меньше массы α -частицы, электроны, входящие в состав атома, не могли существенным образом изменить направление движения α -частиц. Поэтому:


В данном случае речь может идти только о силах электрического отталкивания между α -частицами и положительно заряженной частью атома, масса которой значительно больше массы α -частицы.

Противоречия планетарной модели атома и классической физики

Нельзя объяснить факт существования атома, его устойчивость. По законам электродинамики Максвелла:

е по орбите с ускорением => излучение ЭМ волн с $\nu = \nu$ обращения вокруг ядра => потеря E => е по спирали к ядру => время существования $e \approx 10^{-8}$ с.




- электрон

НО:
АТОМ УСТОЙЧИВ!

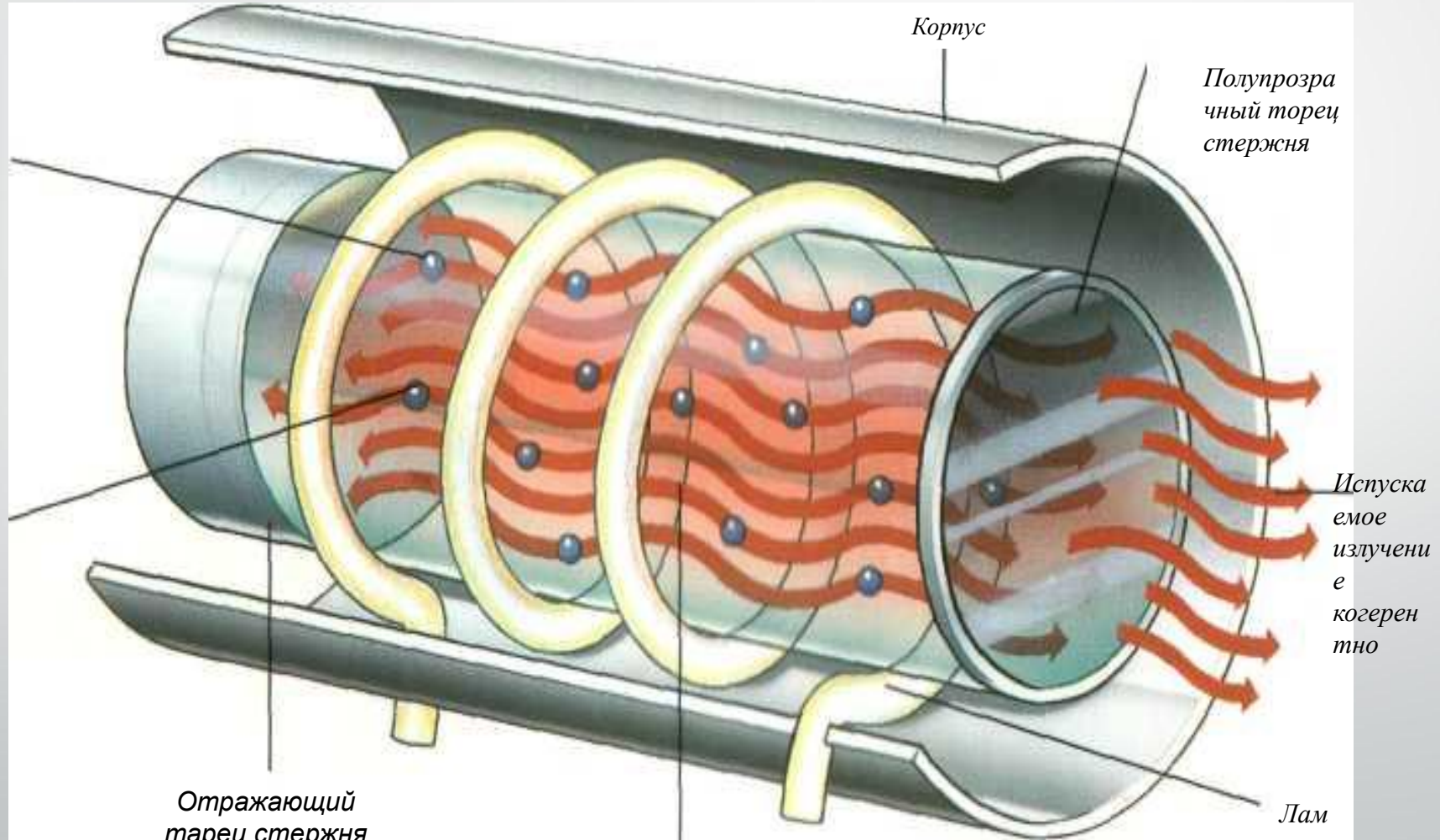
Постулаты Бора

- https://www.youtube.com/watch?v=j_SVd_6DJ5s

Устройство рубинового лазера

Фотоны
отража
ются
назад

Каждый
фотон
может
вновь
возбудит
ь
атом



Отражающий
торец стержня

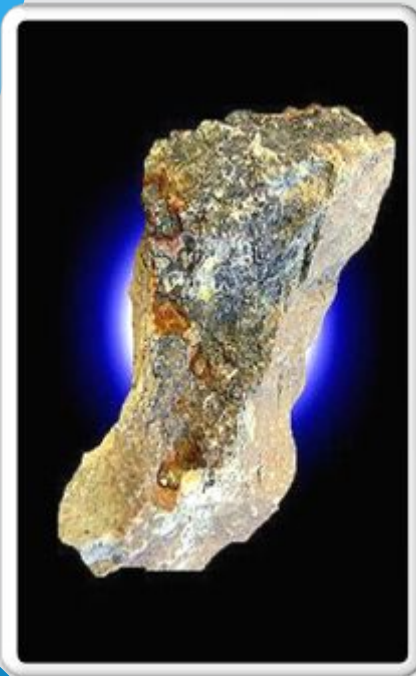
Рубиновый стержень

Лампа-
вспышка

Исходящее
излучение
когерентно

Корпус

Полупрозрачный
торец стержня



Радиоактивность

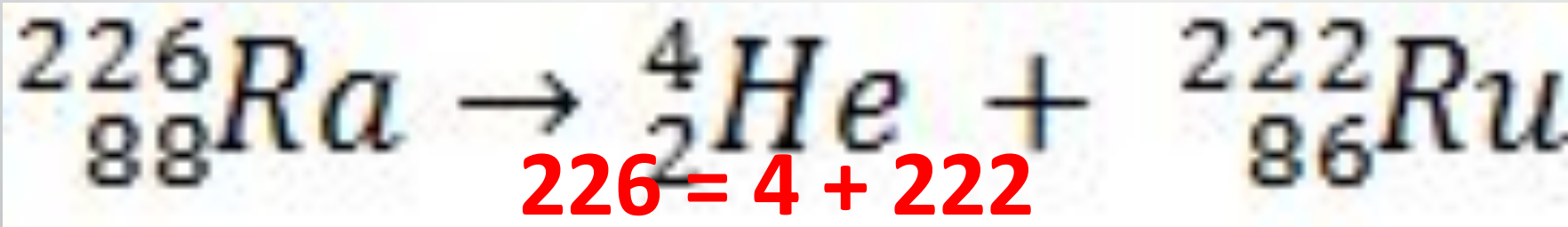
явление самопроизвольного превращения неустойчивых ядер в устойчивые, сопровождающееся испусканием частиц и излучением энергии.

<https://www.youtube.com/watch?v=JT2-u-E6vhw>



Закон сохранения массового числа и заряда

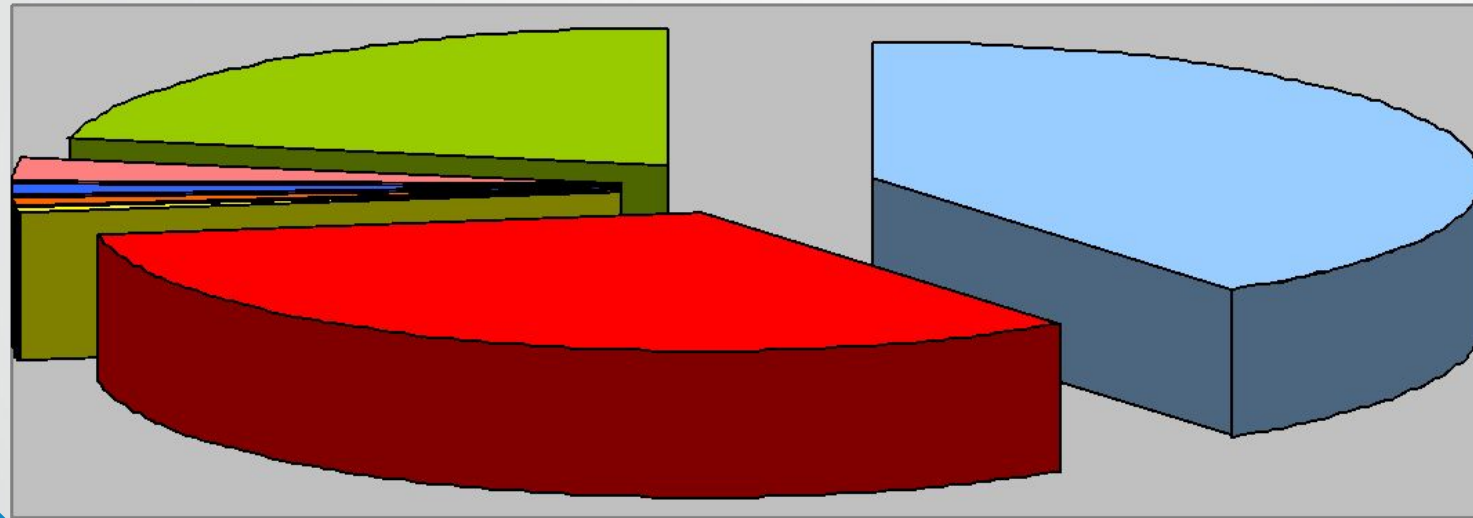
Сумма зарядов (массовых чисел)
продуктов распада равна заряду
(массовому числу) исходного ядра




$$226 = 4 + 222$$

$$88 = 2 + 86$$

РАДИОАКТИВНОСТЬ ВОКРУГ НАС



- Облучение населения продуктами распада радона в помещениях 42%
- Использование ионизирующих излучений в медицине 34 %
- Глобальные выпадения продуктов ядерных испытаний 1%
- Пользование авиатранспортом 0,1%
- Употребление радиолуминесцентных товаров 0,1%
- Атомная энергетика 0,03%
- Естественный фон 23 %



В периодической системе Менделеева и данный элемент, и атомы вещества с отличающейся массой ядра занимают одну клетку.

Исходя из вышеперечисленного таким разновидностям одного и того же вещества было дано название «ИЗОТОПЫ».