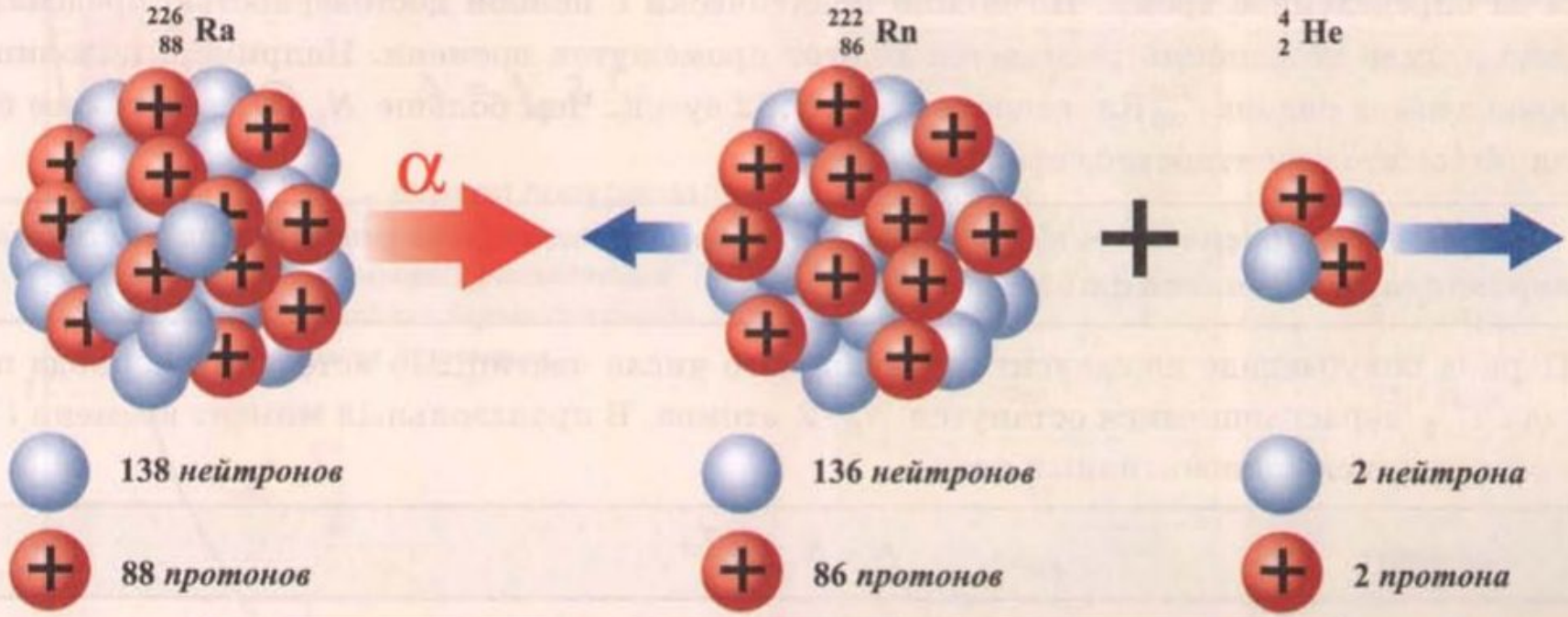
Радиоактивность – это явление **самопроизвольного превращения** некоторых атомных **ядер** в другие ядра, сопровождающееся **излучением** α-, β- или γ-частиц

α - РАСПАД – *спонтанный распад радиоактивного ядра, сопровождающийся испусканием α-частиц.*

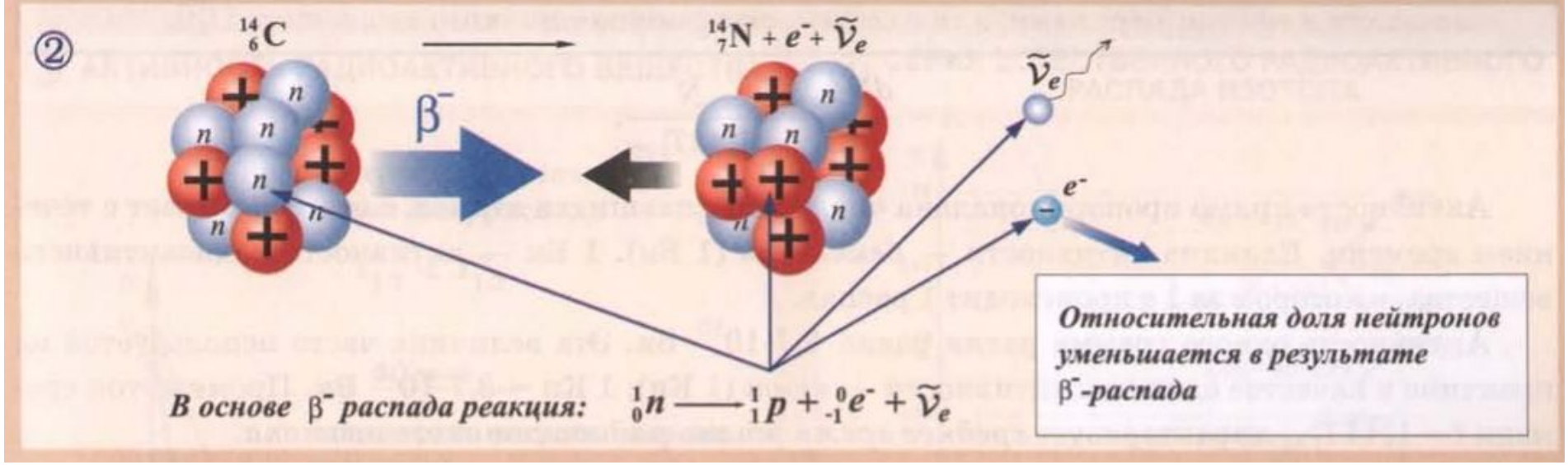
РАДИОАКТИВНОСТЬ – *явление самопроизвольного превращения одних ядер в другие с испусканием различных частиц*

①



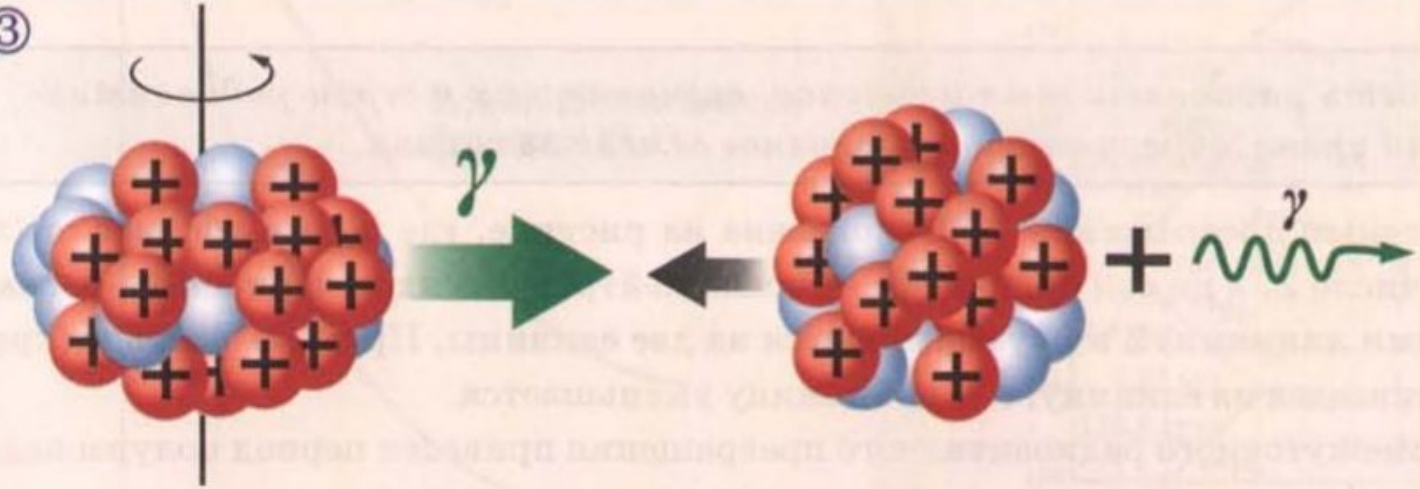
Относительная доля протонов уменьшается в результате α-распада

β⁻ - РАСПАД – *спонтанное превращение радиоактивного ядра в новое ядро с бо́льшим на единицу зарядовым числом и с прежним массовым*

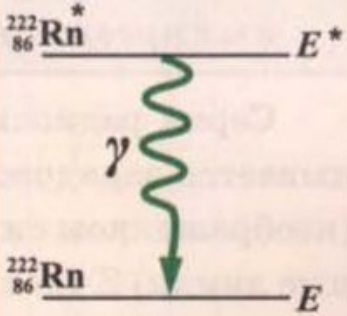


В основе β⁻ распада реакция: $^{1}_{0}n \longrightarrow ^{1}_{1}p + ^{0}_{-1}e^- + \tilde{\nu}_e$

γ - ИЗЛУЧЕНИЕ – *электромагнитное излучение, возникающее при переходе ядра из возбужденного состояния в более низкое энергетическое состояние*

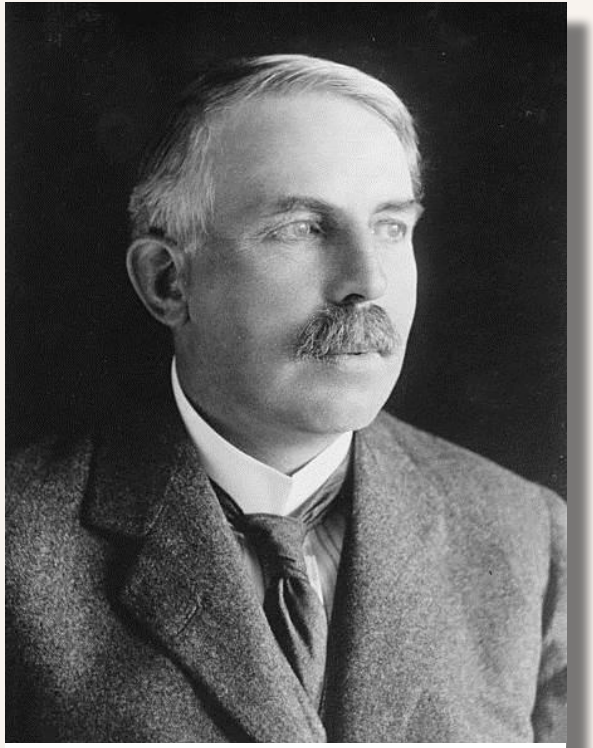


Изменение энергии ядра



$\Delta E = E^* - E =$

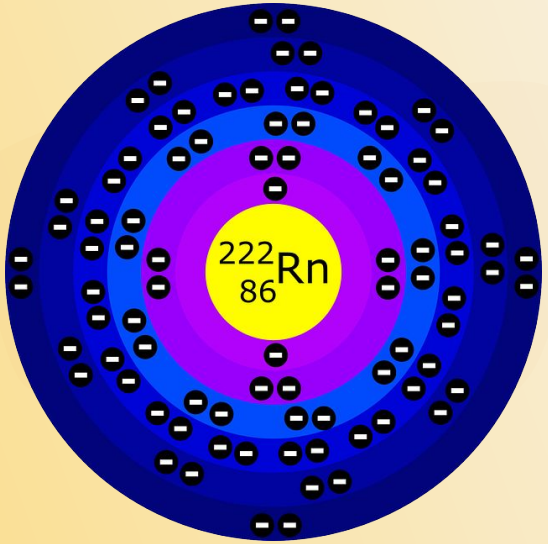
$= 0{,}186$ МэВ



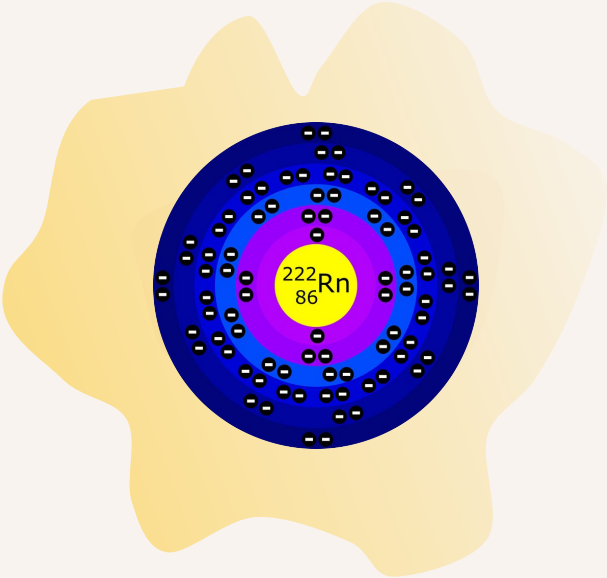
Эрнест Резерфорд
1871–1937 гг.

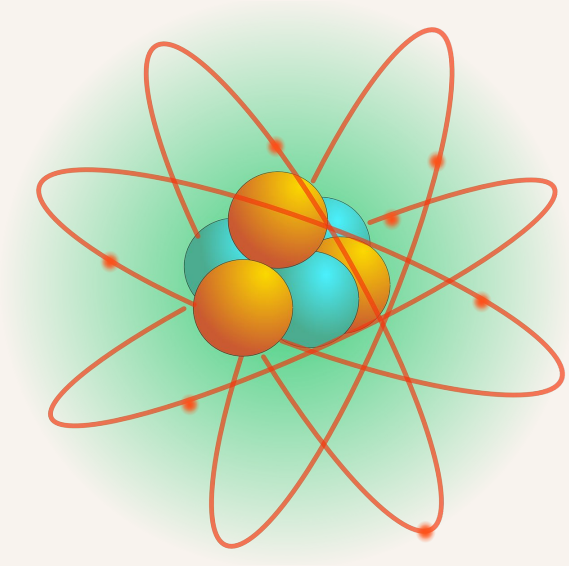
Резерфорд установил, что активность превращения радиоактивных веществ убывает с течением времени.

Активность радона уменьшается в 2 раза за 1 мин.

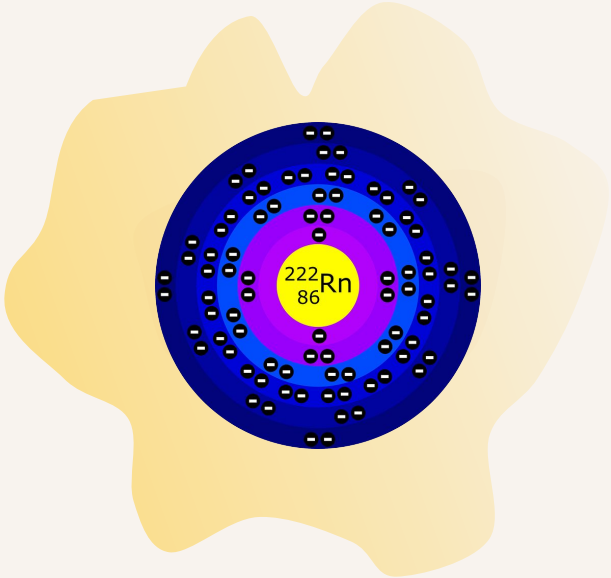


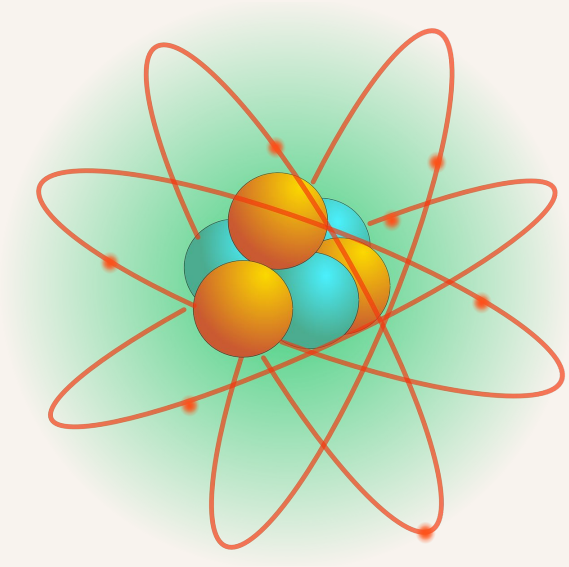
Радон





Период полураспада – интервал времени для каждого радиоактивного вещества, на протяжении которого активность убывает в 2 раза.





Период полураспада (Т) – это время, в течение которого распадается половина начального числа радиоактивных атомов.

Закона радиоактивного распада

N_0 – начальный момент времени

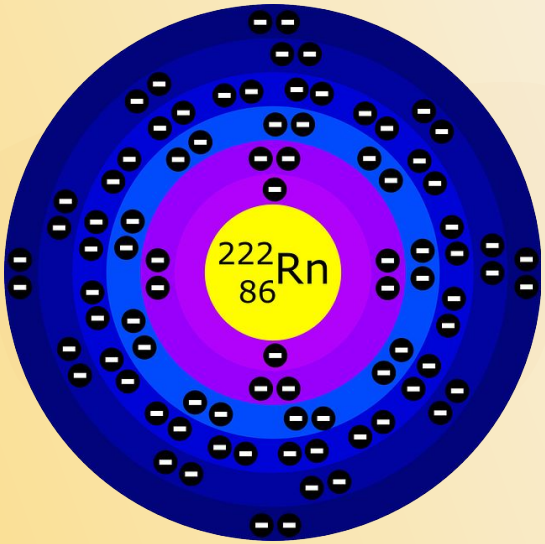
N_0 – по истечении периода полураспада T

$N_0 \longrightarrow N_0 \quad N_0$

$N_0 \quad N_0 \quad N_0$

N_0

Период полураспада — основная величина, с помощью которой можно определить скорость радиоактивного распада.



Период полураспада

Уран

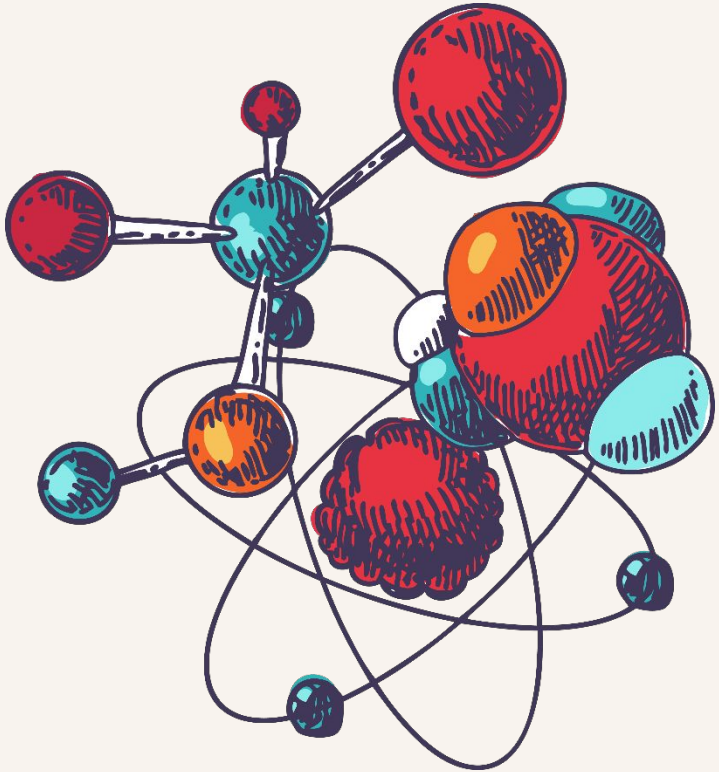
Период полураспада радиоактивного нуклида химического элемента равен 4,5 млрд лет. Поэтому активность урана на протяжении нескольких лет почти не меняется.

Период полураспада

Радий

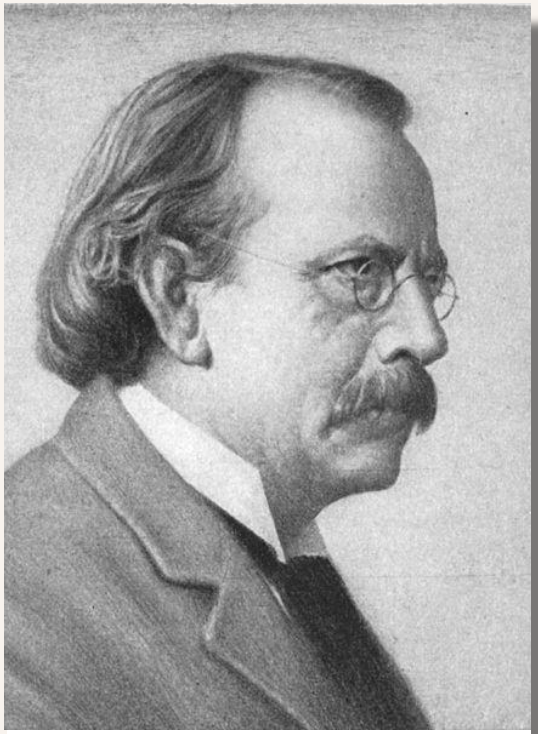
Период полураспада радия — 1600 лет. Процесс распада происходит намного быстрее, а значит, и активность радия значительно больше активности урана.

Закон радиоактивного распада определяет среднее число ядер атомов, распадающихся за определённый интервал времени.



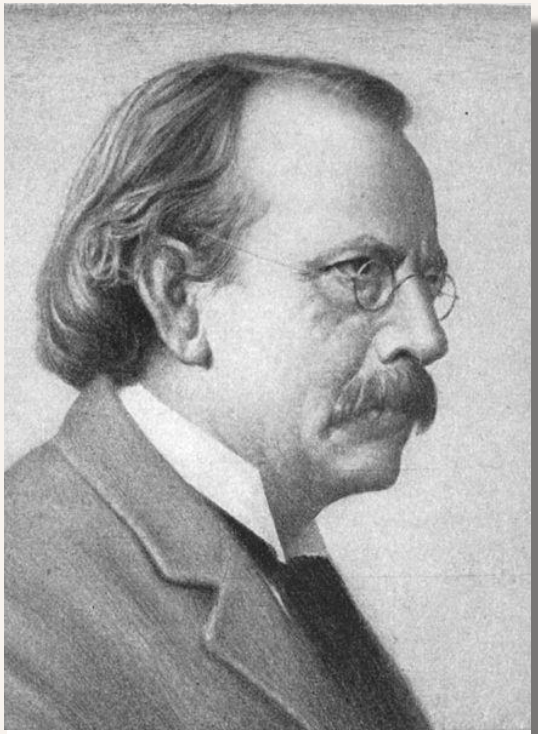
Фредерик Содди
1877–1956 гг.

В 1911 г. Фредерик Содди высказал предположение о существовании элементов с одинаковыми химическими свойствами, но различающихся своей радиоактивностью.



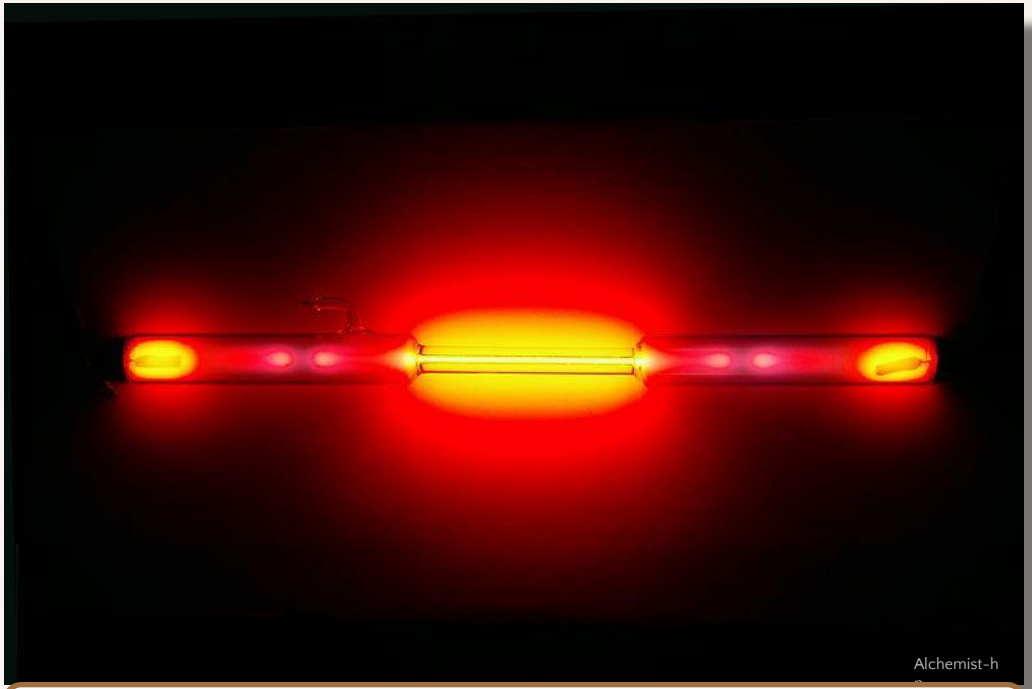
Джозеф Джон Томсон
1856–1940 гг.

Джозеф Джон Томсон, проводя измерения массы ионов неона методом отклонения их в электрическом и магнитном полях, обнаружил, что неон состоит из смеси двух видов атомов.

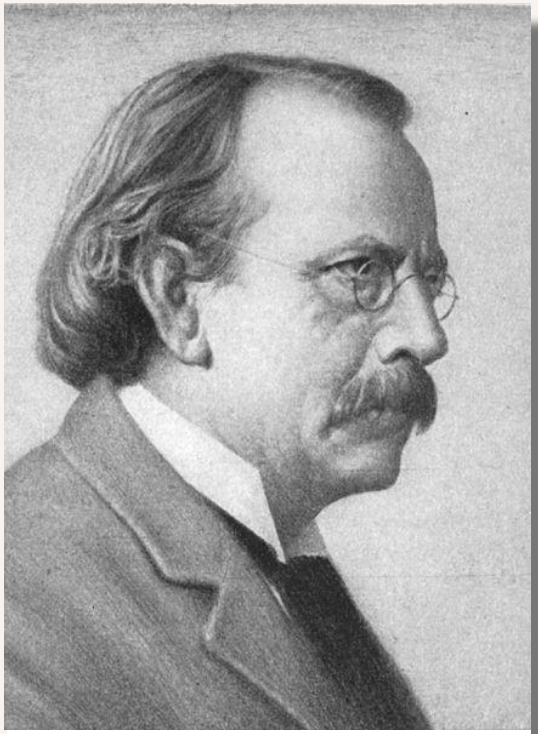


Джозеф Джон Томсон

1856–1940 гг.

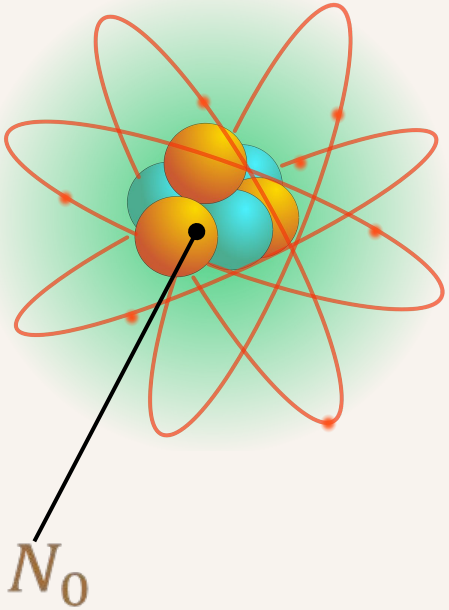


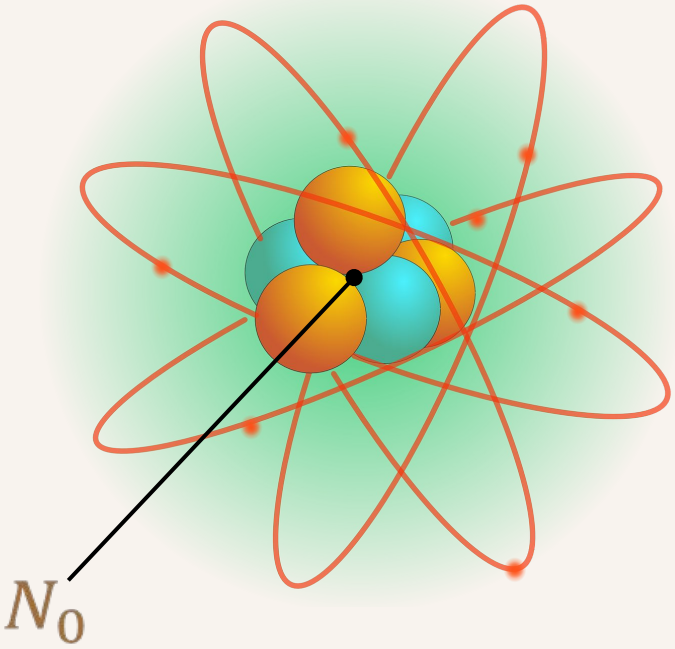
Неон



Джозеф Джон Томсон
1856–1940 гг.

Томсон доказал, что изотопы обладают одинаковыми химическими свойствами,
т.к. имеют одинаковые заряды атомных ядер и число электронов на оболочках атомов.





Изотопы имеют ядра различной массы, вследствие чего и происходит различие радиоактивных свойств.

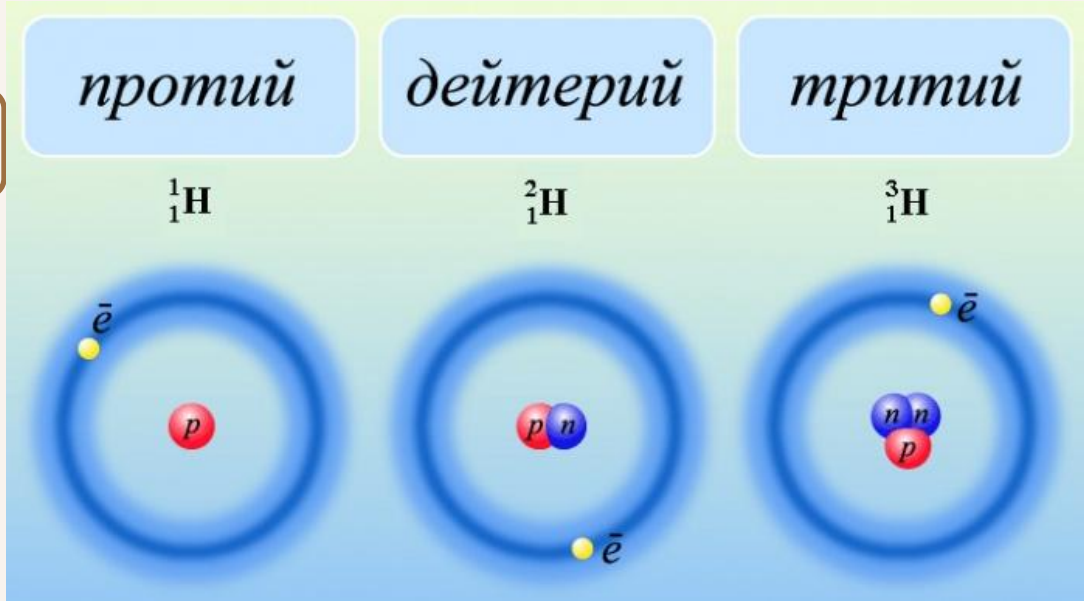
Изотопы

Водород

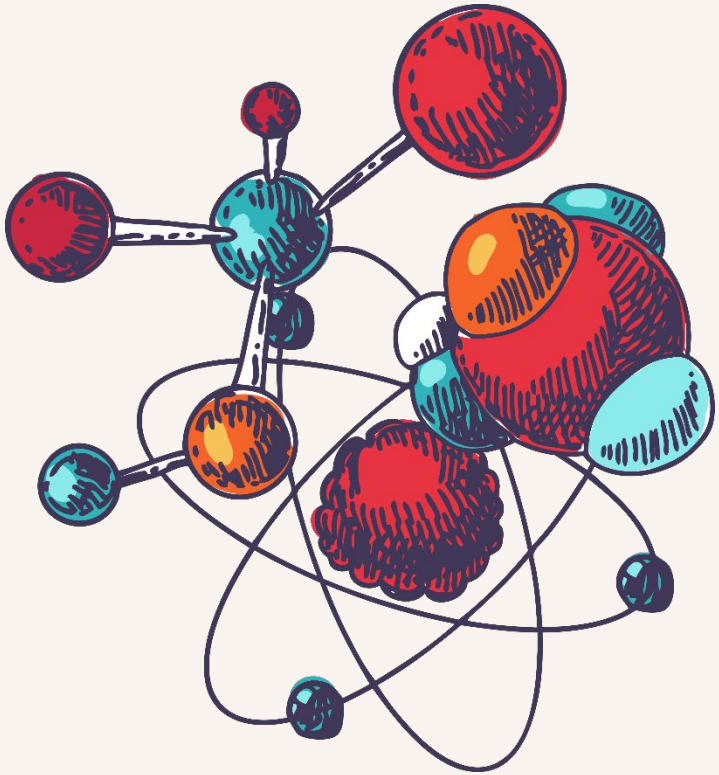
Протий

Дейтерий

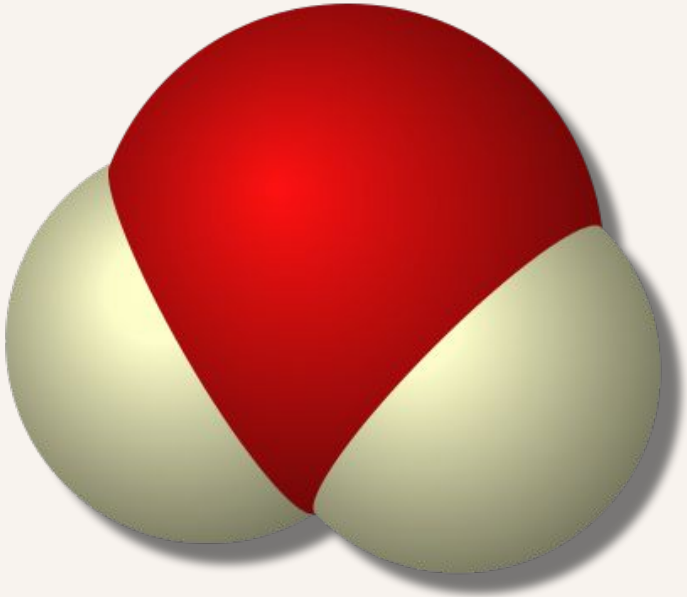
Тритий



Дейтерий стабилен и входит в качестве небольшой примеси (1:4500) в обычный водород.

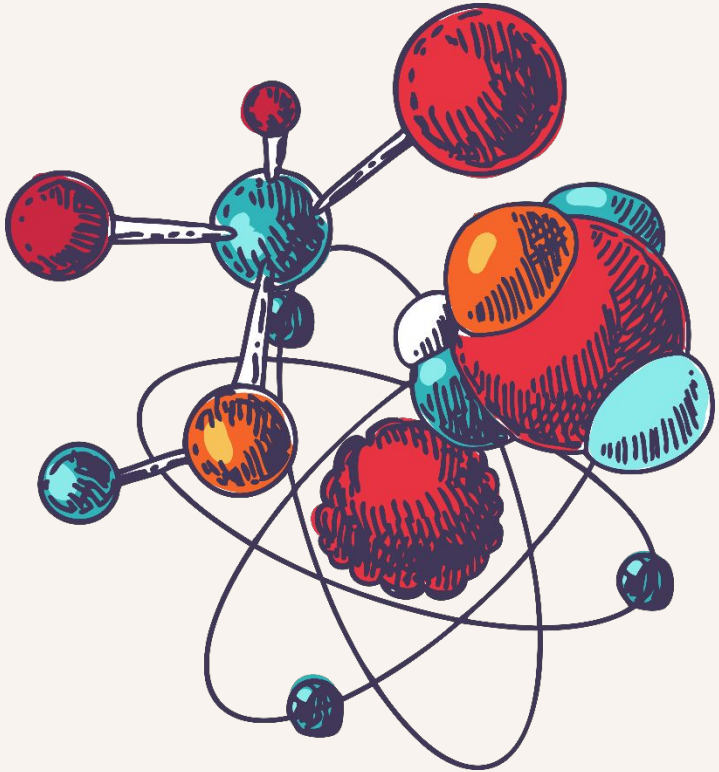


При соединении дейтерия с кислородом образуется тяжёлая вода, физические свойства которой заметно отличаются от свойств обычной воды.



Молекула тяжёлой воды

Тритий радиоактивен, и его период полураспада около 12 лет.



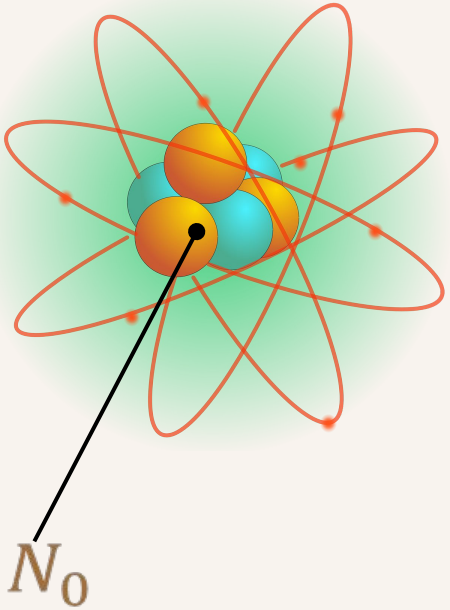
Изотопы

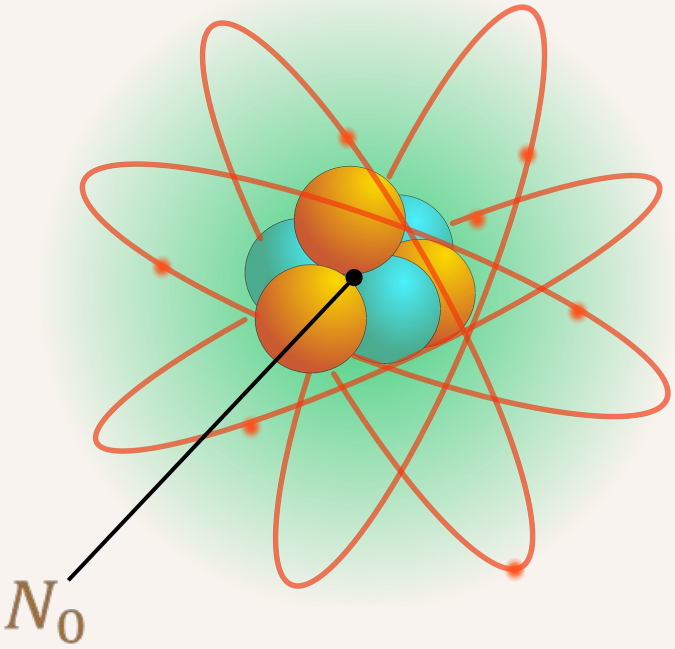
Уран

У самого тяжёлого из существующих в природе элементов урана 14 изотопов.

Природный уран состоит из 3 изотопов: ^{238}U, ^{235}U и ^{234}U.

Заряд атомного ядра определяет не все свойства атома, а лишь его химические свойства и те физические свойства, которые зависят от радиуса электронной оболочки.





Относительные атомные массы изотопов близки к целым числам, а атомные массы химических элементов иногда сильно отличаются от целых чисел.