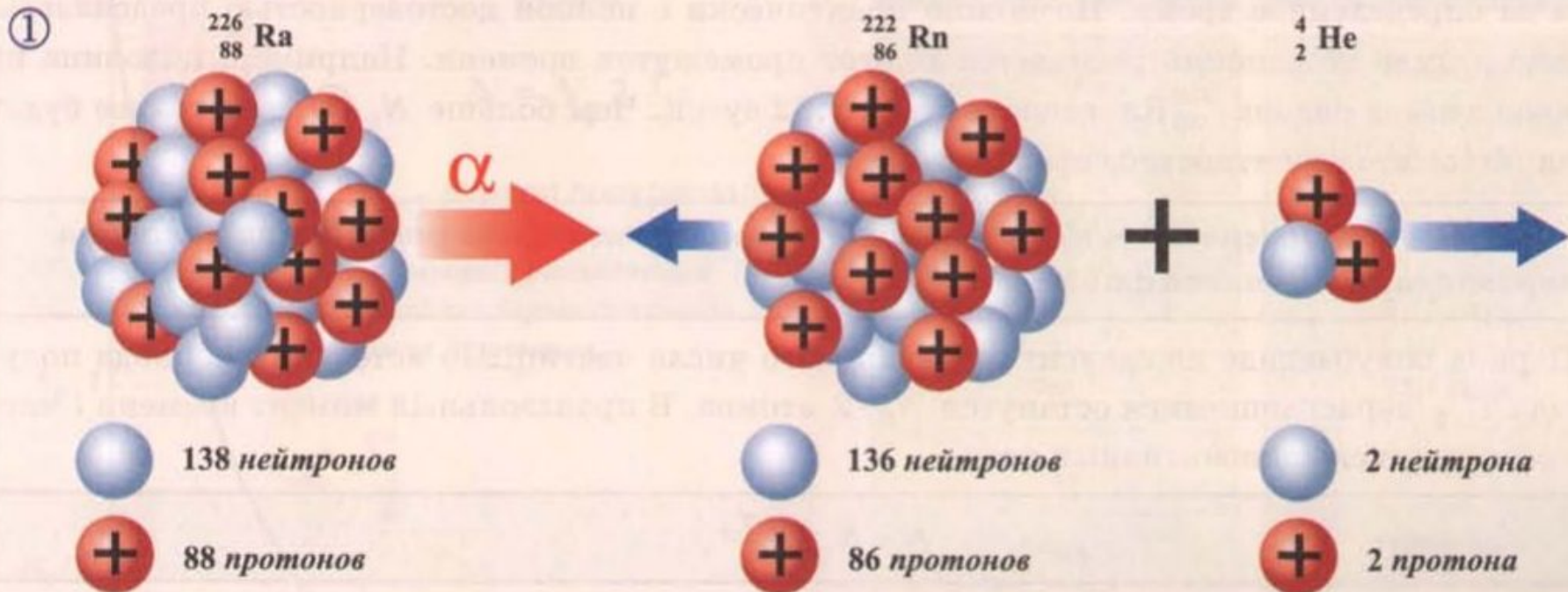


Радиоактивность – это явление самопроизвольного превращения некоторых атомных ядер в другие ядра, сопровождающееся излучением  $\alpha$ -,  $\beta$ - или  $\gamma$ -частиц

**$\alpha$  - РАСПАД** – спонтанный распад радиоактивного ядра, сопровождающийся испусканием  $\alpha$ -частиц.

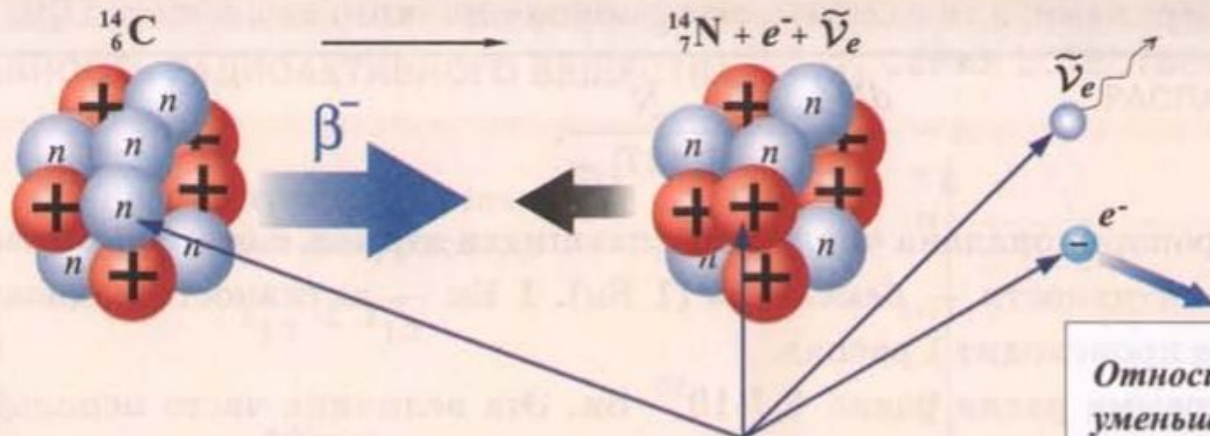
**РАДИОАКТИВНОСТЬ** – явление самопроизвольного превращения одних ядер в другие с испусканием различных частиц



Относительная доля протонов уменьшается в результате  $\alpha$ -распада

**$\beta^-$ -РАСПАД** – спонтанное превращение радиоактивного ядра в новое ядро с большим на единицу зарядовым числом и с прежним массовым

②

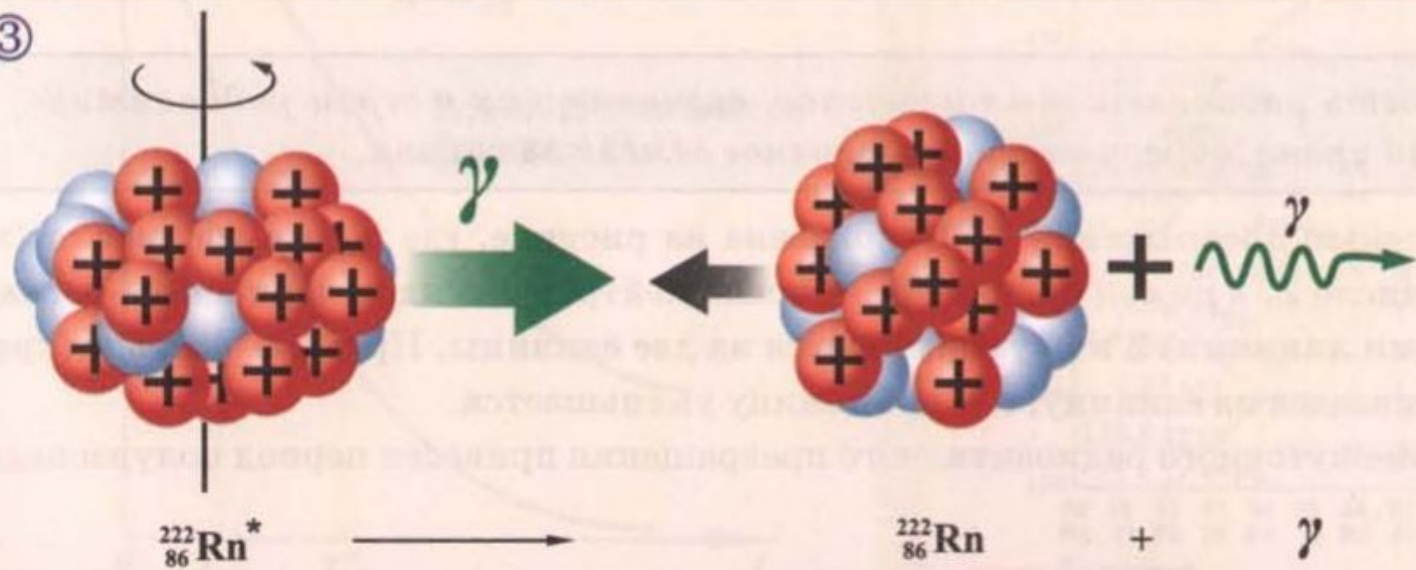


В основе  $\beta^-$  распада реакция:  $^1_0n \rightarrow ^1_1p + ^0_{-1}e^- + \tilde{\nu}_e$

Относительная доля нейтронов уменьшается в результате  $\beta^-$ -распада

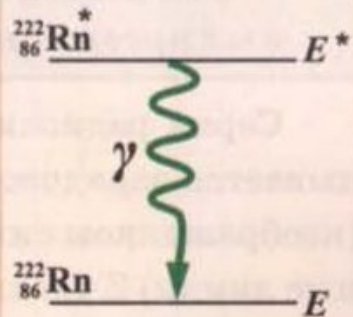
**$\gamma$ -ИЗЛУЧЕНИЕ** – электромагнитное излучение, возникающее при переходе ядра из возбужденного состояния в более низкое энергетическое состояние

③

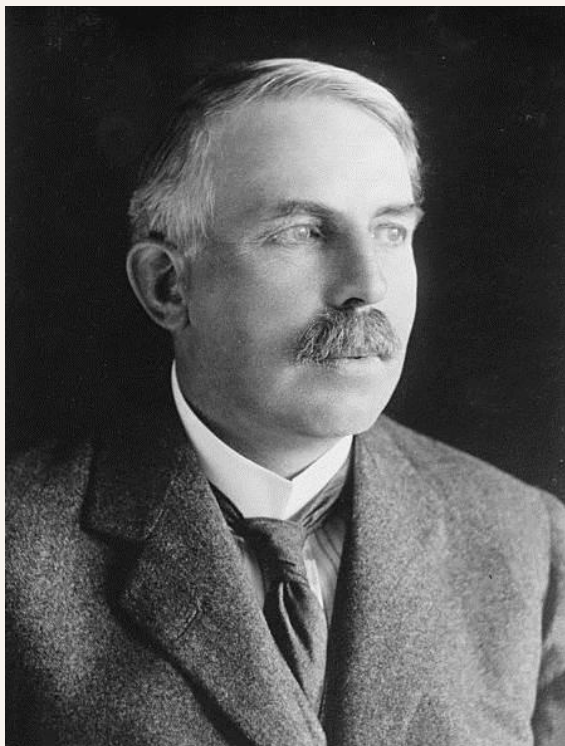


④

Изменение энергии ядра



$$\Delta E = E^* - E = 0,186 \text{ МэВ}$$

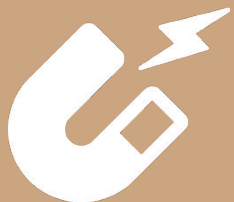
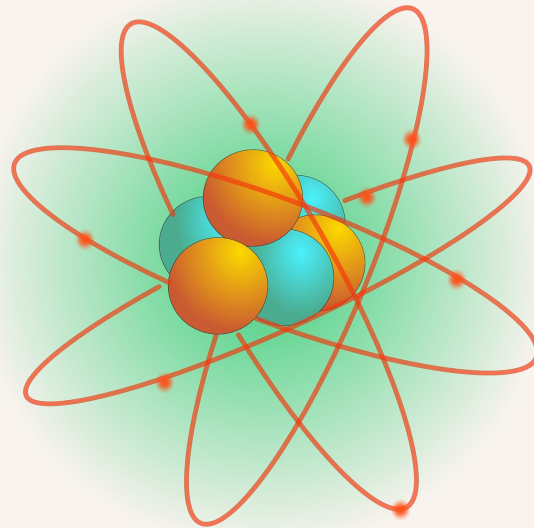
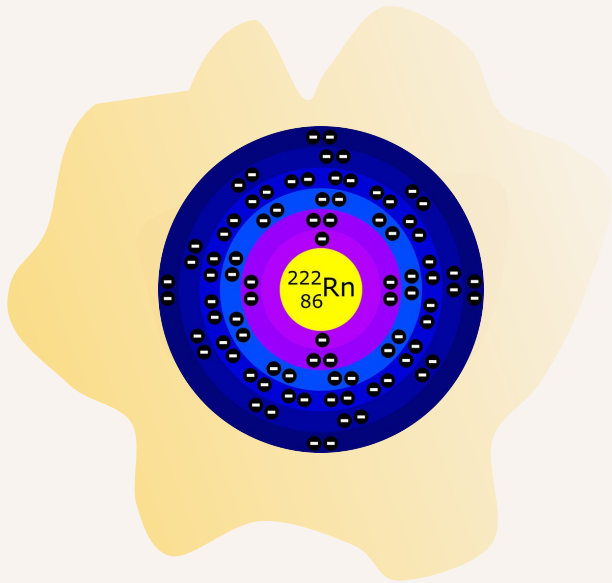


**Эрнест Резерфорд**  
1871–1937 гг.

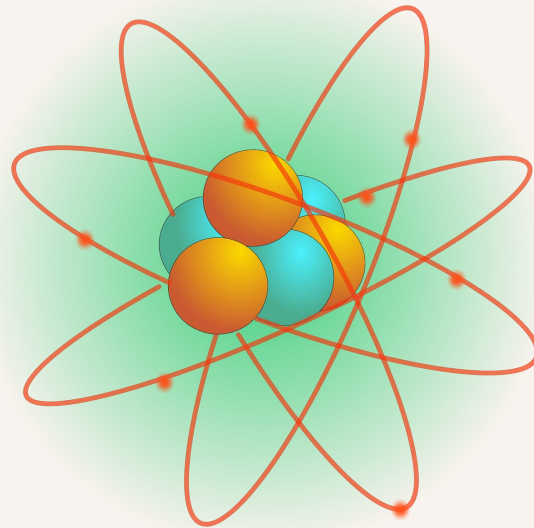
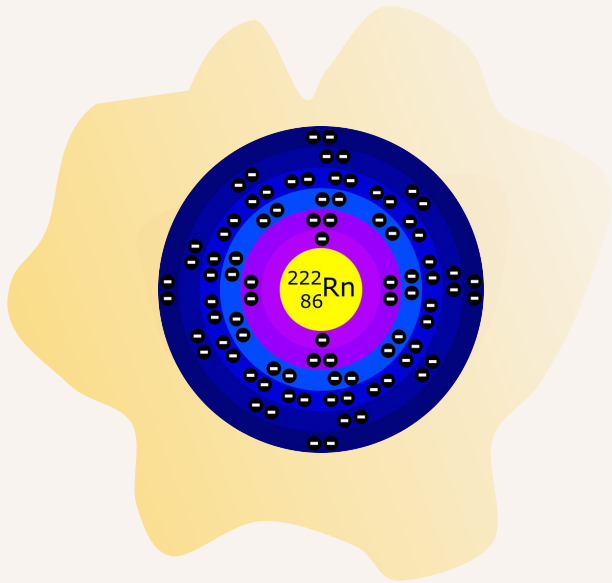
**Резерфорд** установил, что активность превращения радиоактивных веществ убывает с течением времени.

Активность радона  
уменьшается в 2  
раза за 1 мин.





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



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



# Закон радиоактивного распада

$N_0$  — начальный момент  
времени

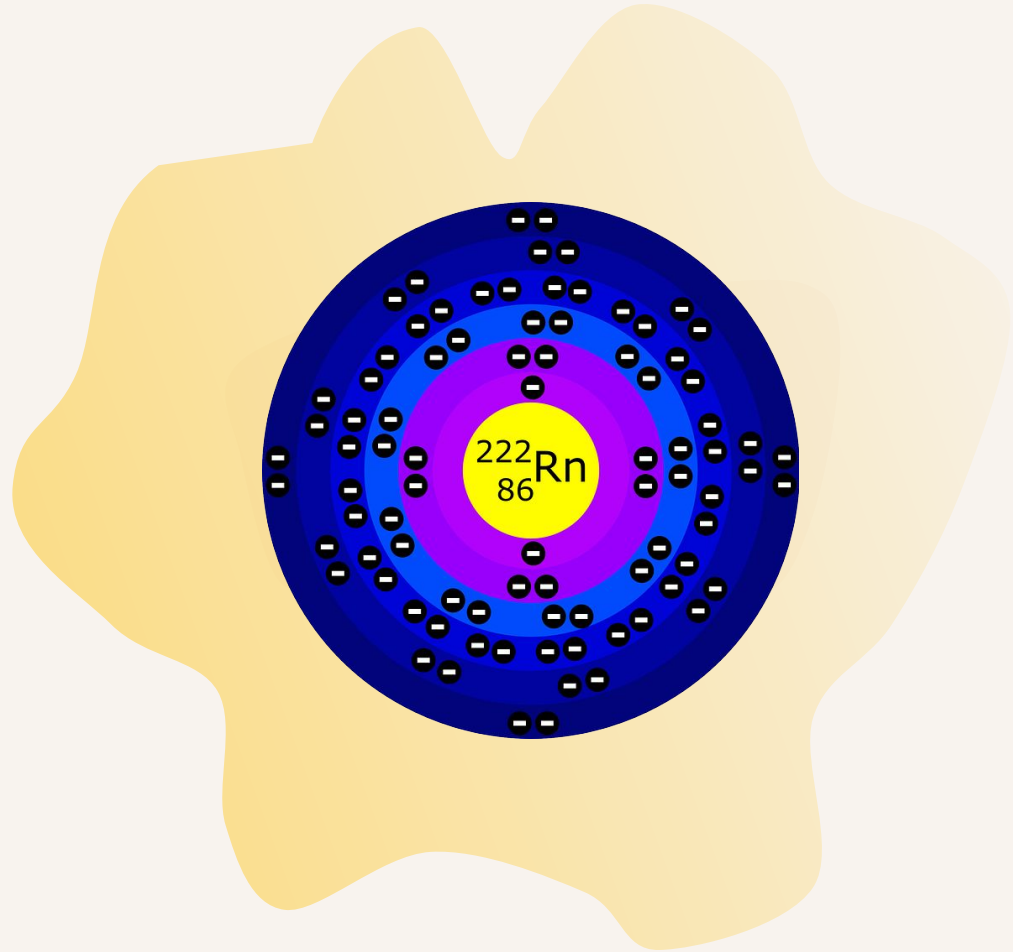
$N_0$  — по истечении периода полураспада  
 $T$

$N_0 \longrightarrow N_0 \quad N_0$

$N_0 \quad N_0 \quad N_0$

$N_0$

**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.

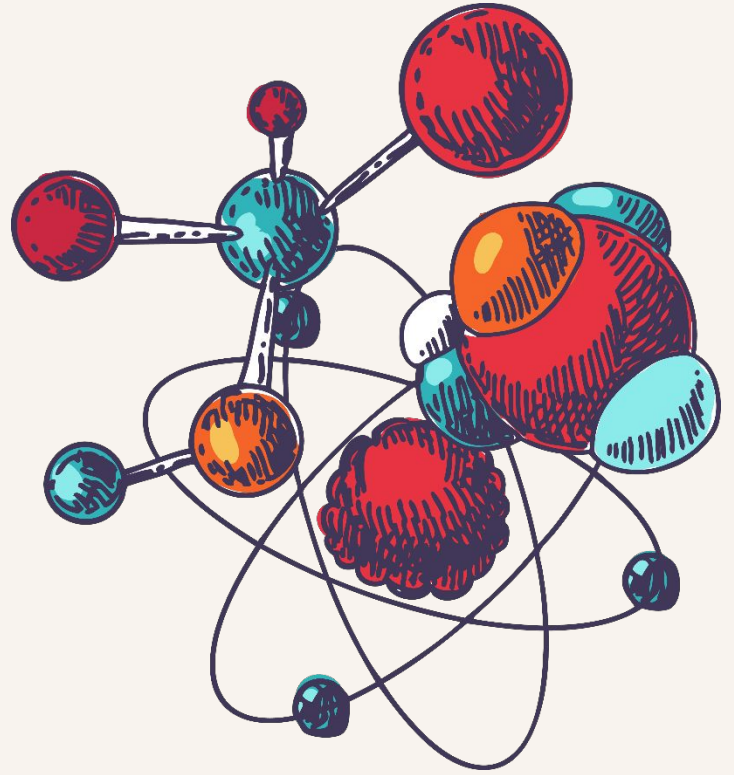
## Период полураспада



*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.

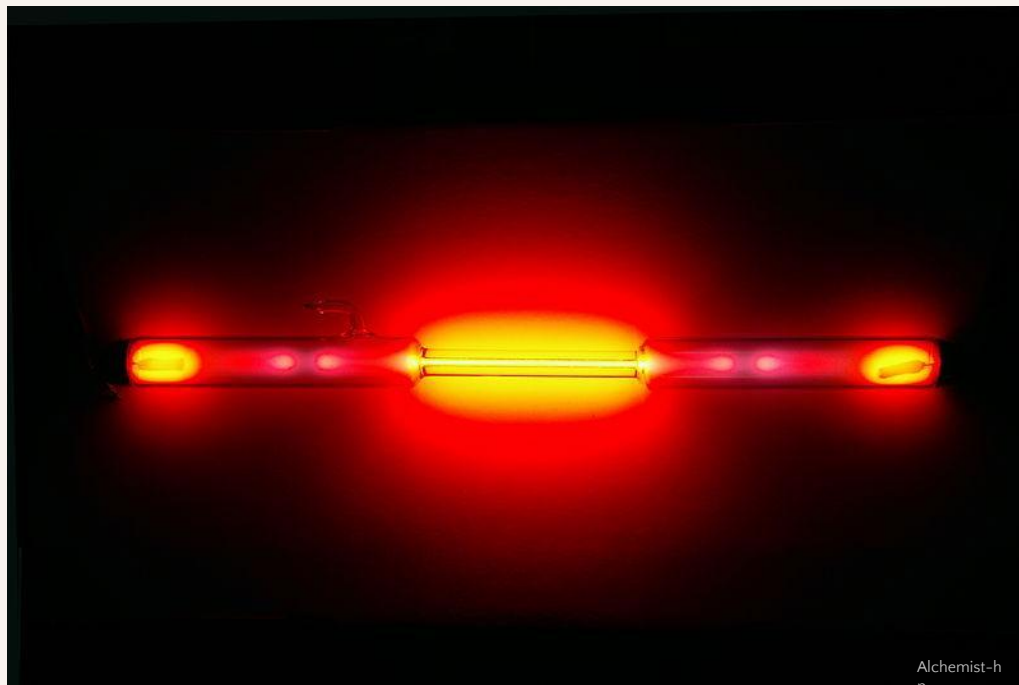


**Джозеф Джон  
Томсон**  
1856–1940 гг.

**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.



Alchemist-h

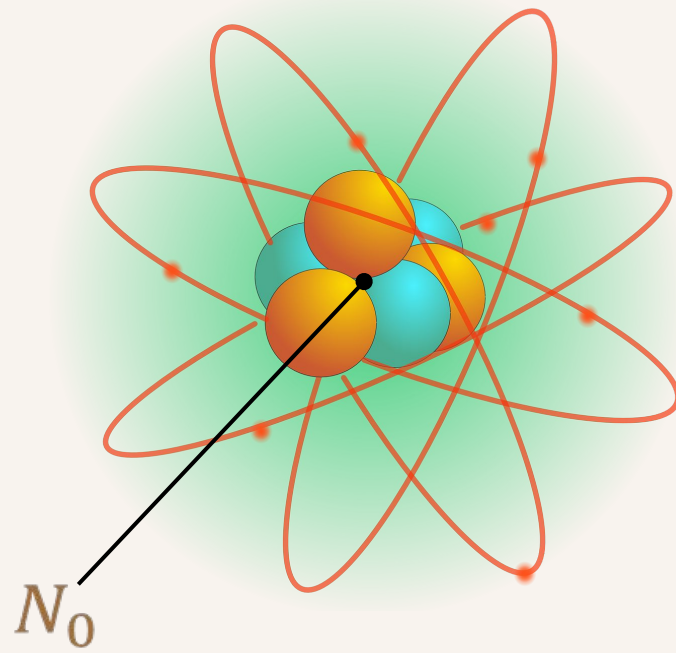
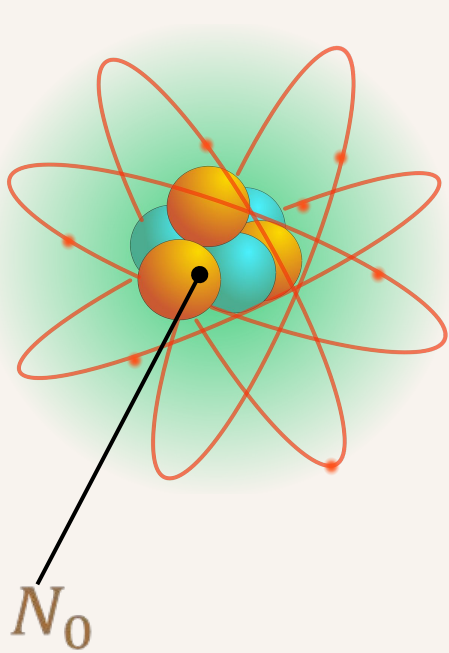
Неон





**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.

# Изотоп

Водороды

Протий

Тритий

Дейтерий

*протий*

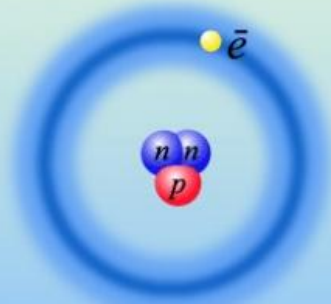
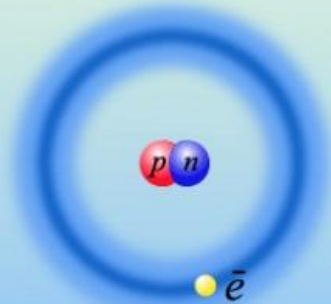
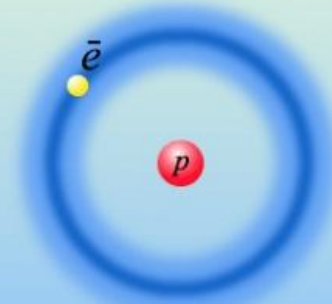
*дейтерий*

*тритий*

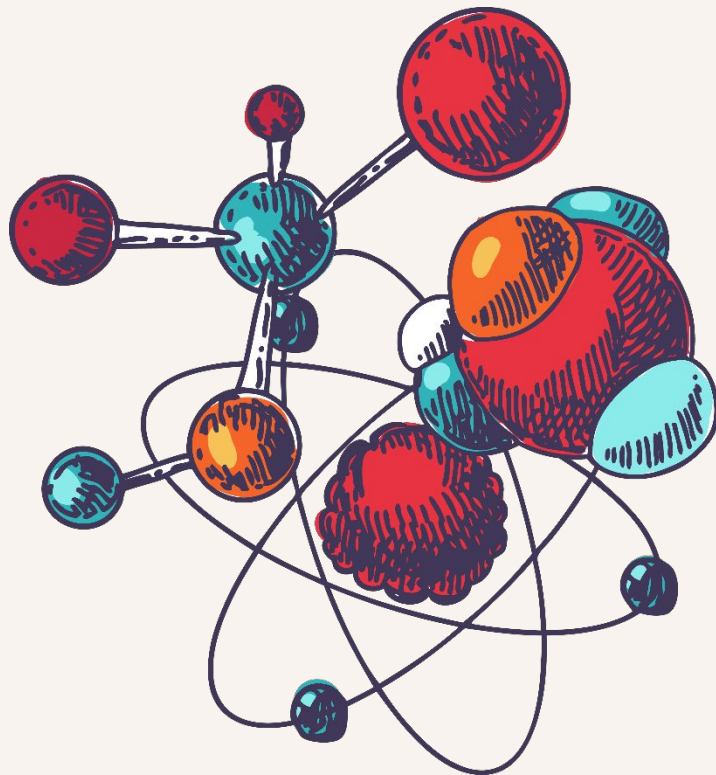
${}^1_1\text{H}$

${}^2_1\text{H}$

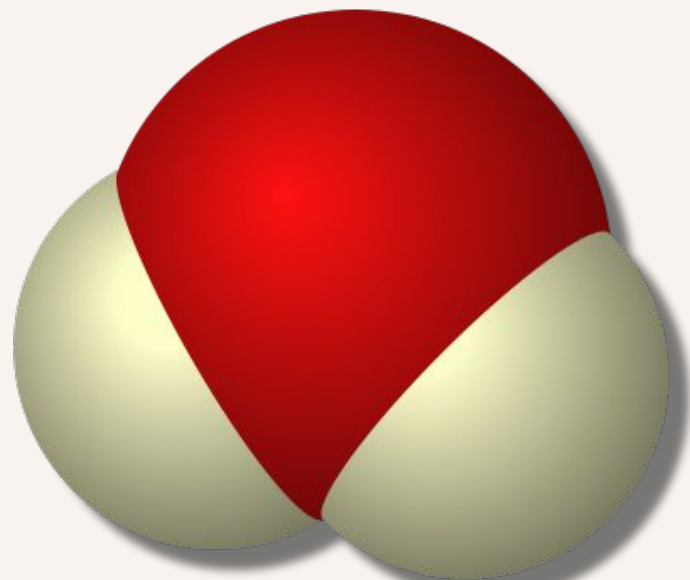
${}^3_1\text{H}$



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

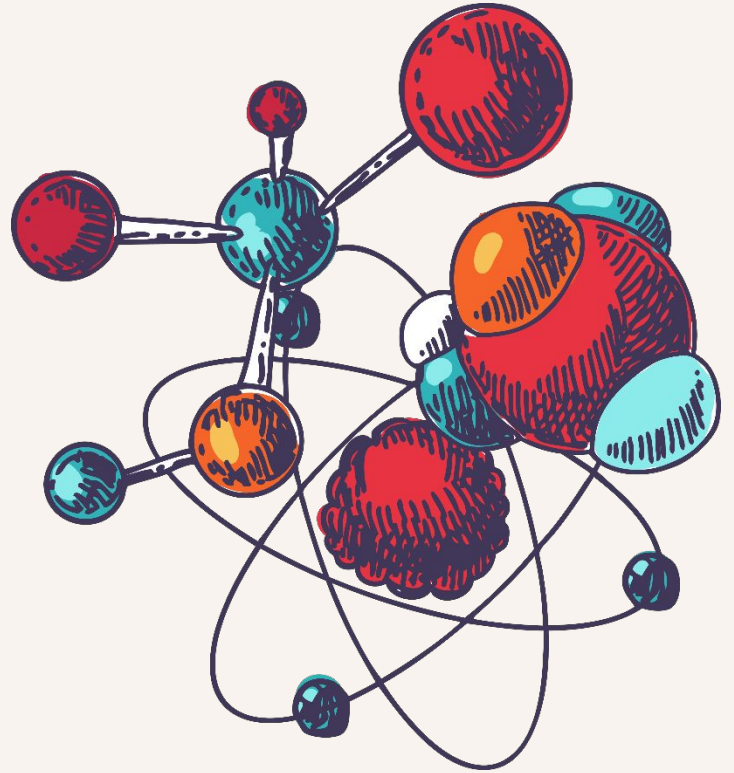


При соединении дейтерия с кислородом образуется тяжёлая вода, физические свойства которой заметно отличаются от свойств обычной воды.



Молекула тяжёлой воды

**Тритий** радиоактивен, и его период полураспада около 12 лет.



# Изотоп

ы



Уран

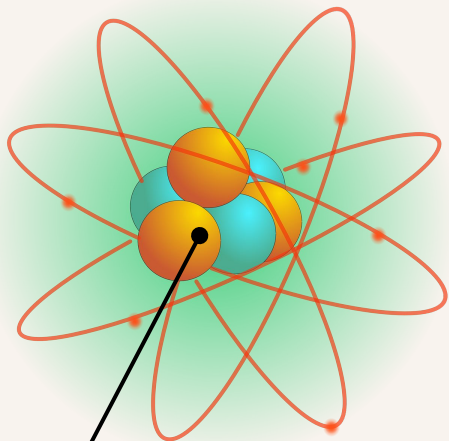
У самого тяжёлого из существующих в природе элементов урана 14 изотопов.

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

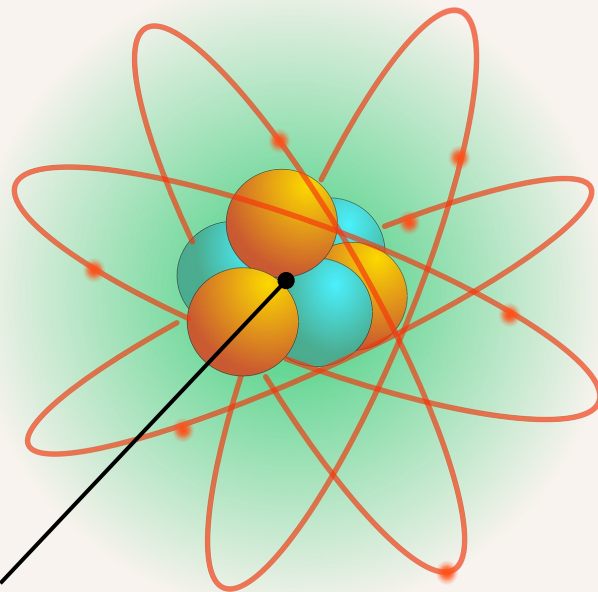
**Заряд атомного ядра**  
определяет не все свойства  
атома, а лишь его химические  
свойства и те физические  
свойства, которые зависят от  
радиуса электронной оболочки.







$N_0$



$N_0$

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