



# ХИМИЯ

## 9 класс

### АТОМЫ

Мария Дмитриевна  
Смирнова

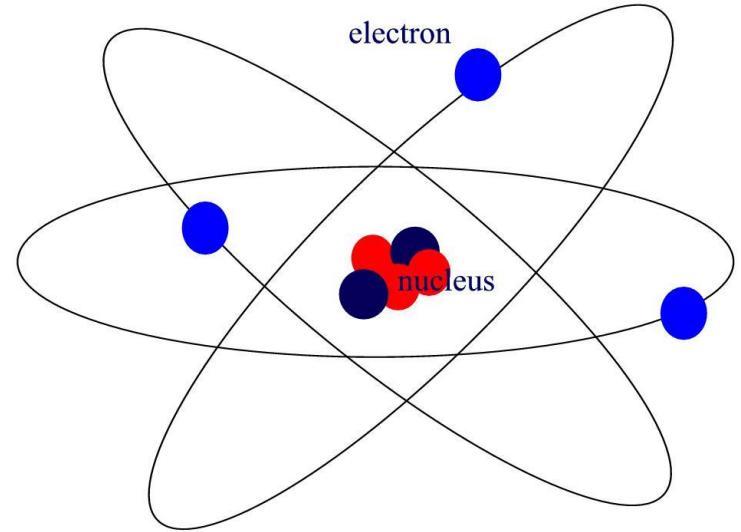
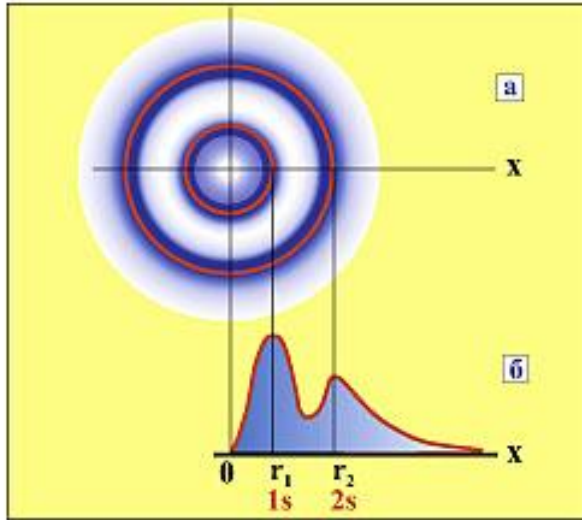
[Smirnova@sch2101.ru](mailto:Smirnova@sch2101.ru)

[Vkontakte.com/masha2101](https://vk.com/masha2101)



**Атом** — частица вещества, наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

ЭЛЕКТРОННАЯ ПЛОТНОСТЬ 1S И 2S ОРБИТАЛЕЙ

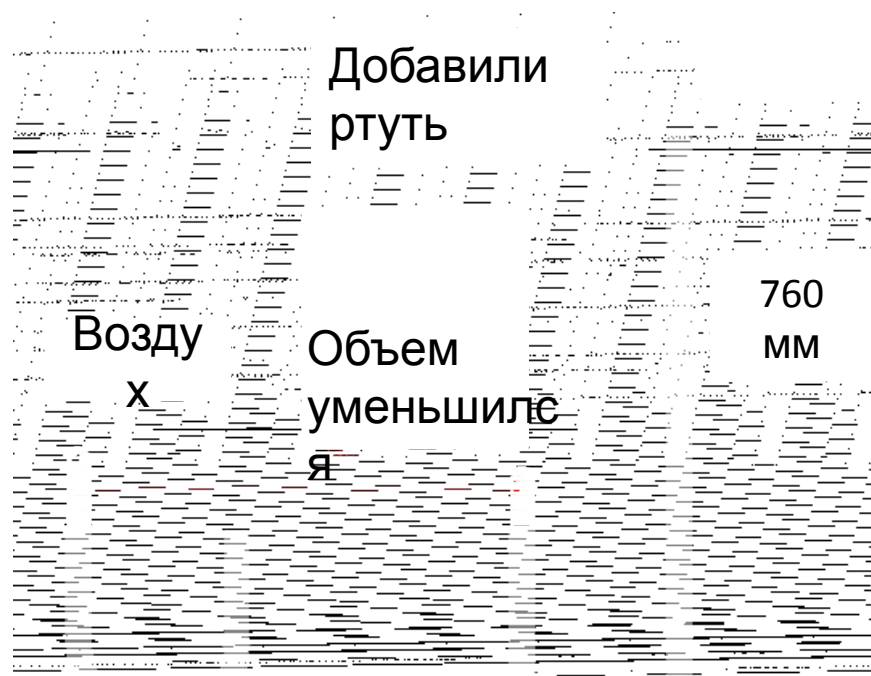


# А есть ли атомы?

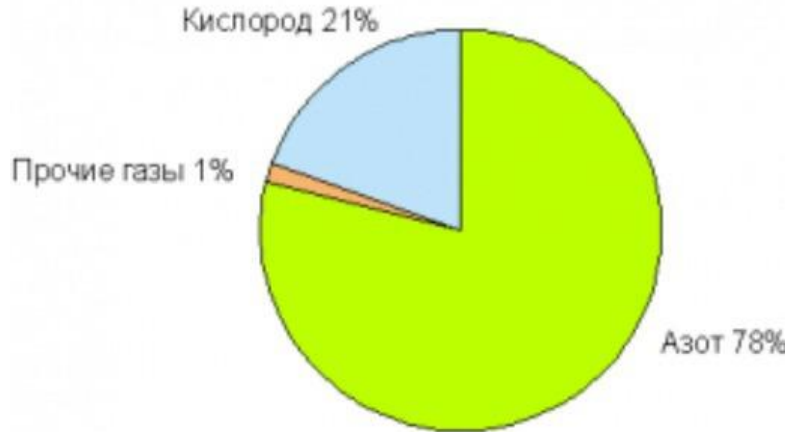


Одним из первых доказательств существования атомов, считается эксперимент ирландского химика Роберта Бойля.

$$PV = \text{const}$$



# Нахождение в природе



Состав атмосферного воздуха

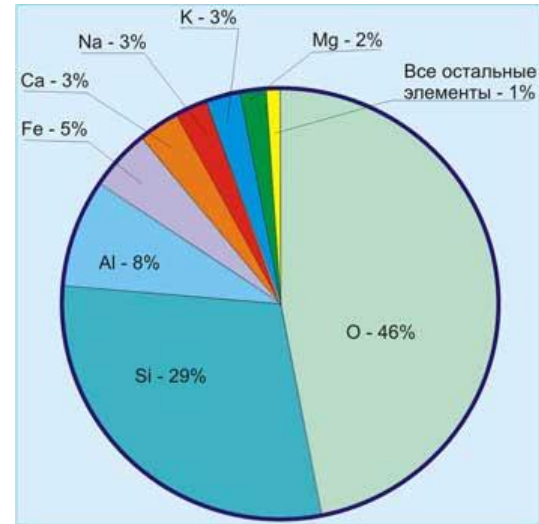


Рис.1. Состав земной коры.

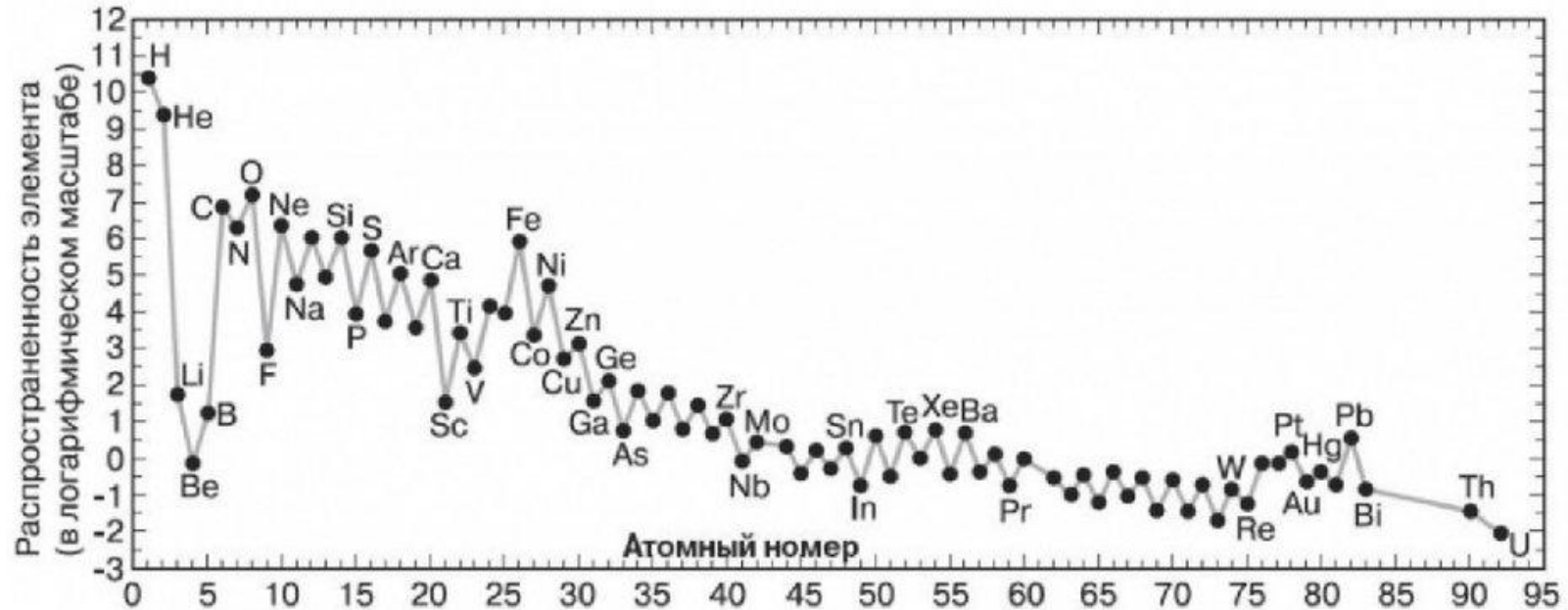
Таблица 3

Средний химический состав Земли, % (по массе)

Fe	O	Si	Mg	Ni	S	Ca	Al	Co	Na	K	Ti
35,39	27,79	12,64	17,00	2,70	2,74	0,61	0,44	0,20	0,14	0,07	0,04



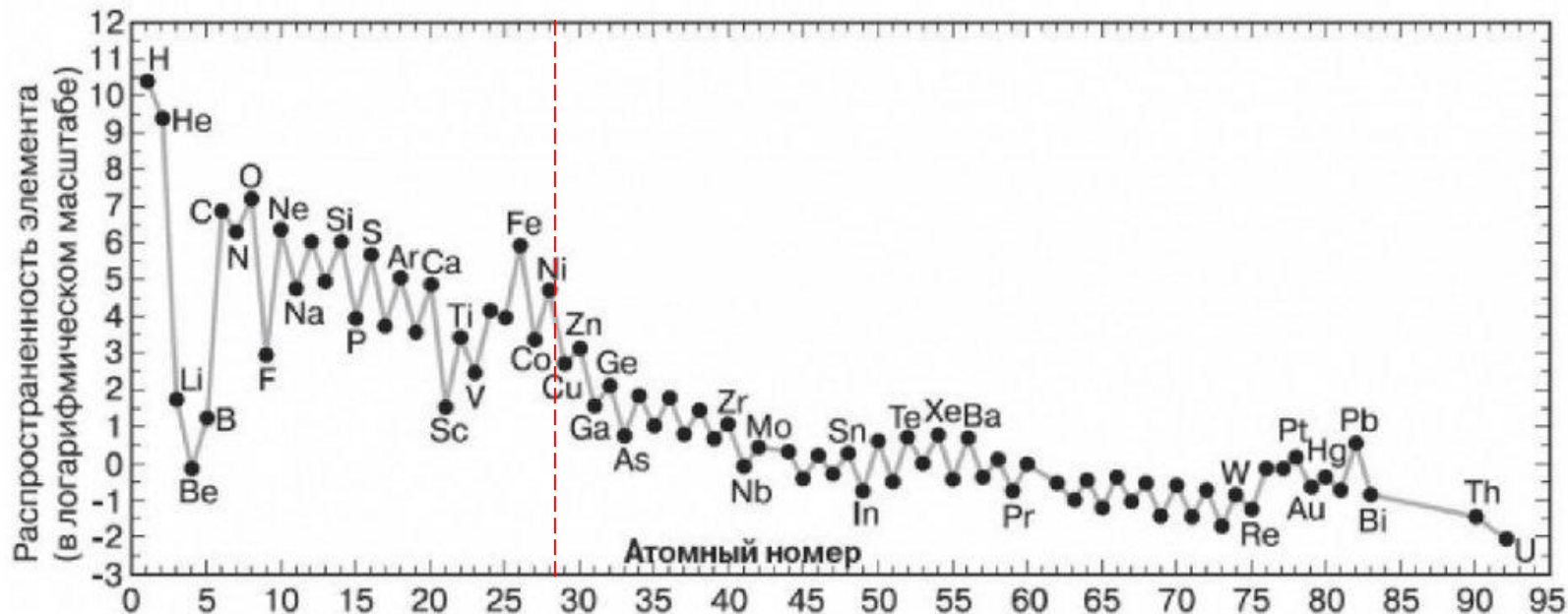
## Распространенность элементов во вселенной



# Распространённость



Распространённость элементов во вселенной  
Водород и гелий – 99% всех атомов вселенной



# Электроны и ядро



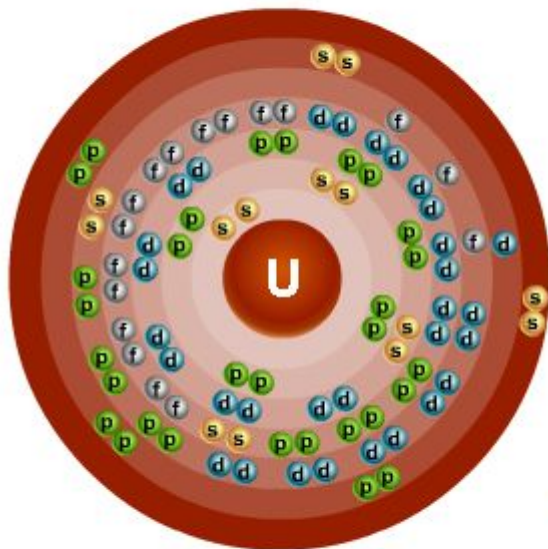
Элемент:

U

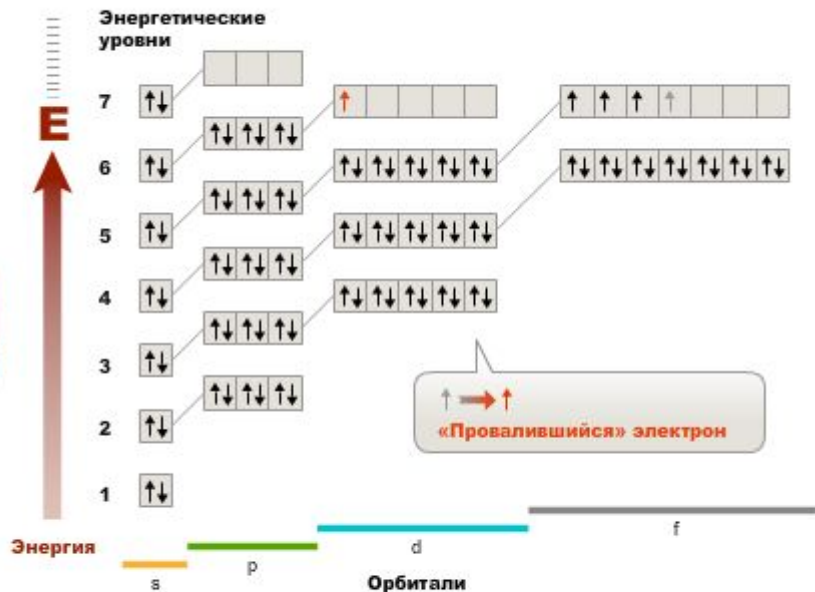


Показать

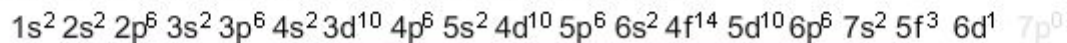
Примеры: Cu, Al 3+, Fe<sup>2+</sup>, H-



## Уран



Электронная формула элемента (копировать в буфер):



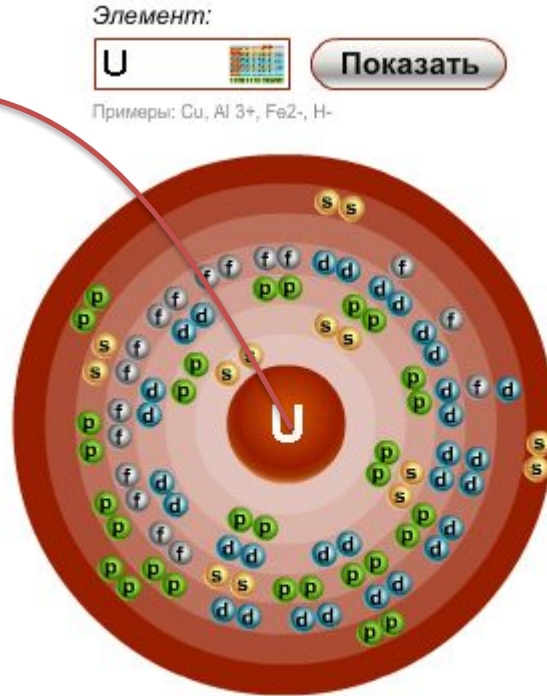
Количество электронов:

92 e<sup>-</sup>

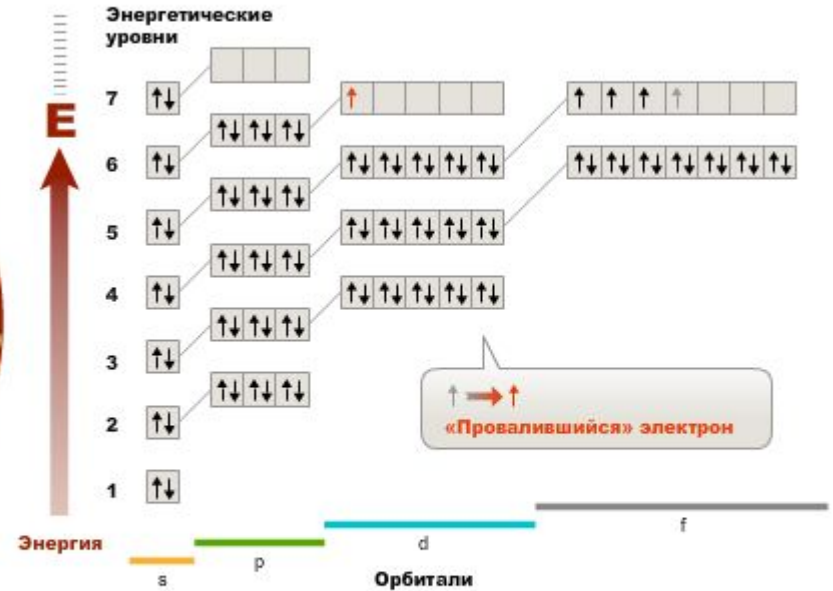
# Электроны и ядро



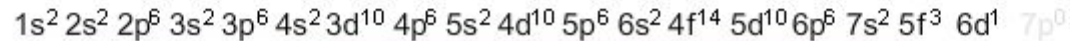
А что здесь?  
Может ли что-то  
поменяться?  
Уран бывает  
235 и 238?



## Уран



Электронная формула элемента (копировать в буфер):



Количество электронов:

92 

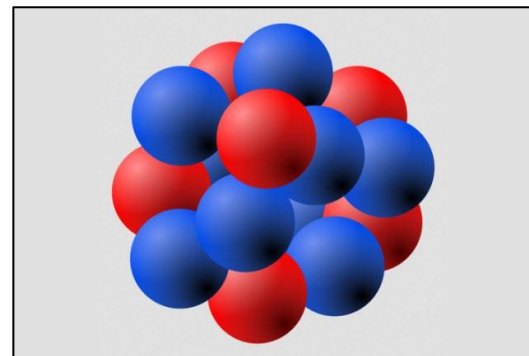


# Изотопы



В ядро атома входят нейтроны и протоны.

Количество протонов отвечает за количество электронов и химический элемент.



Но нейтроны могут повлиять на массовое число!

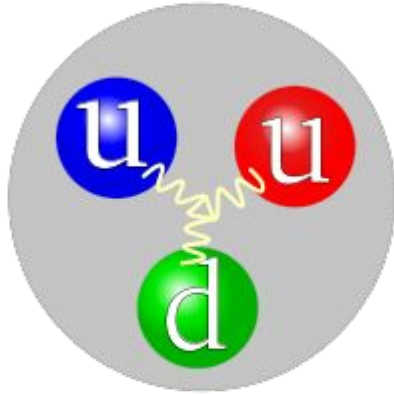
Массовое  
число



Символ  
элемента

Порядковый номер/ величина  
заряда

# Атом из чего?



Протон как структура из двух u-кварков и одного d-кварка



# ИЗОТОПЫ



Массовое число (N)



Символ  
элемента

Порядковый номер/ величина заряда



(Z)

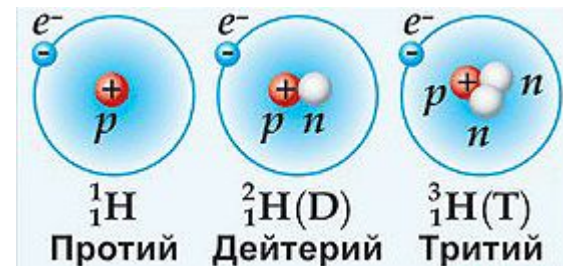
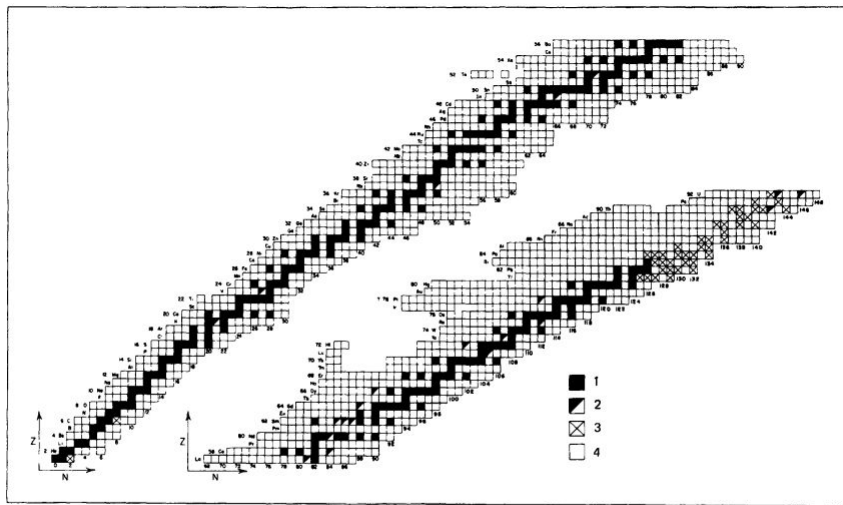


Рис. 2.2. Диаграмма нуклидов в координатах  $Z$  и  $N$ . На диаграмме представлены не все короткоживущие радиоактивные нуклиды. Диаграмма составлена по данным Хоулдена и Уокера [4]. 1 – стабильные нуклиды; 2 – долгоживущие природные нестабильные нуклиды; 3 – короткоживущие природные нестабильные нуклиды; 4 – короткоживущие нестабильные нуклиды, не встречающиеся в природе;  $Z$  – число протонов;  $N$  – число нейтронов.



**Изотопы** – разновидности атомов одного и того же химического элемента, имеющие одинаковый заряд ядра, но разные массовые числа (сумму нейтронов и протонов).

Изотопы имеют одинаковые химические и очень похожие физические свойства.

Бывают радиоактивные и стабильные изотопы.

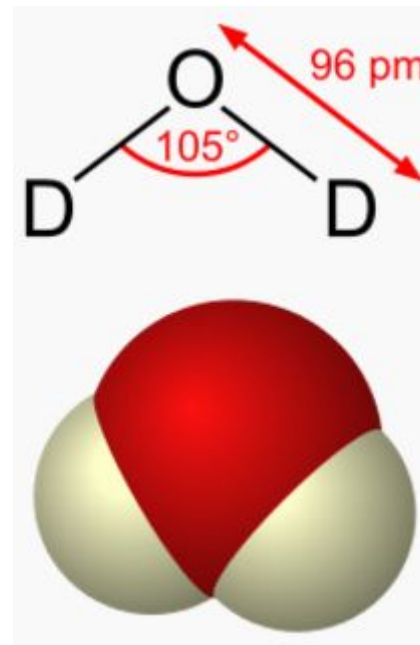
## Стабильные изотопы



Тяжёлая вода – молекула воды, в которой вместо водорода дейтерий.

Важнейшим свойством тяжёловодородной воды является то, что она практически не поглощает нейтроны, поэтому используется в ядерных реакторах для замедления нейтронов и в качестве теплоносителя.

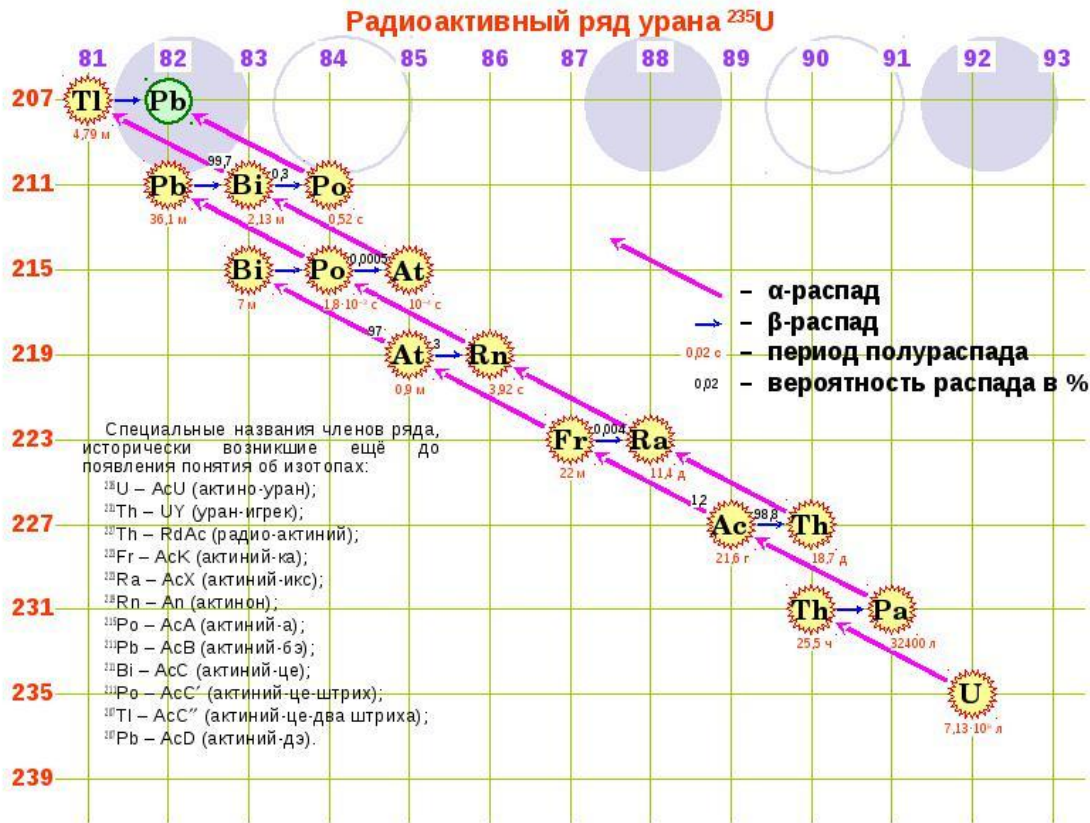
За открытие тяжёлой воды Гарольд Юри получил Нобелевскую премию в 1932 году.



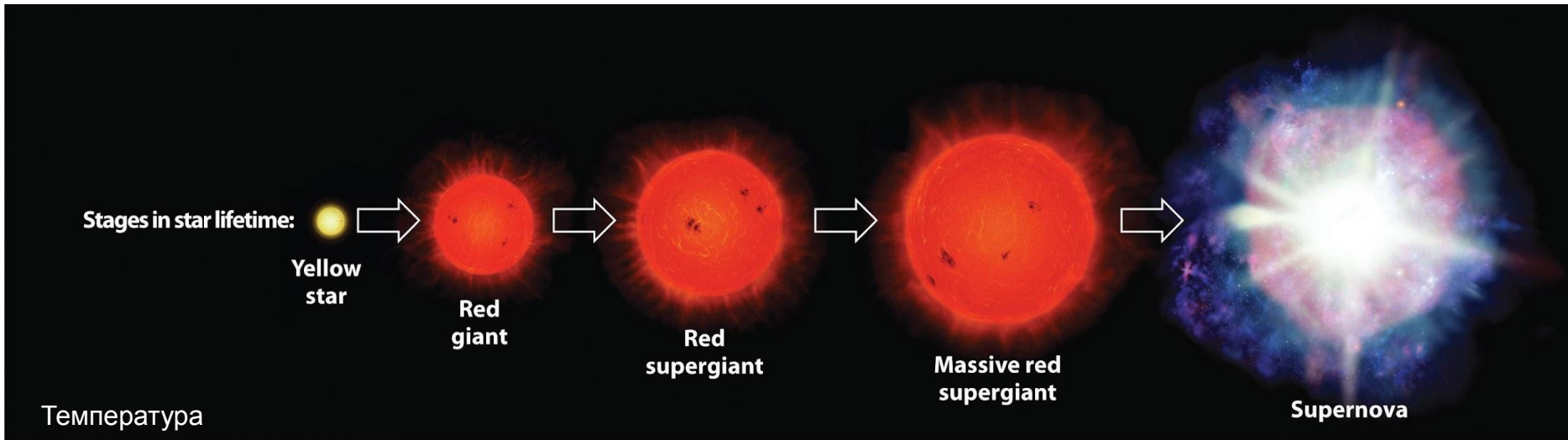
# Радиоактивные изотопы



от лат. radius «луч»  
и āctīvus  
«действенный»



# Термоядерные реакции



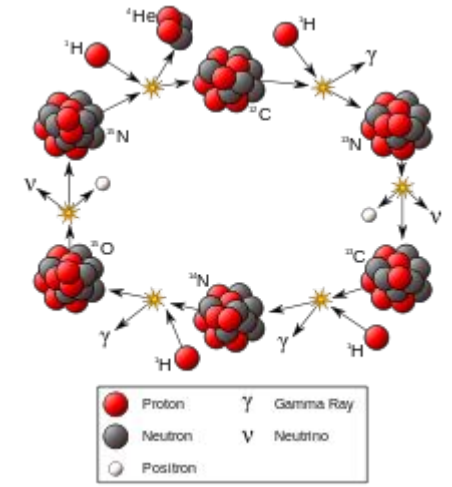
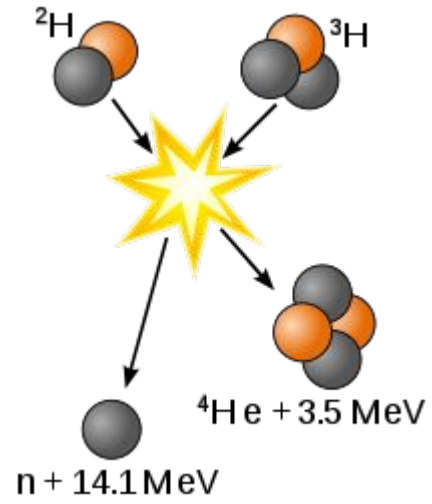
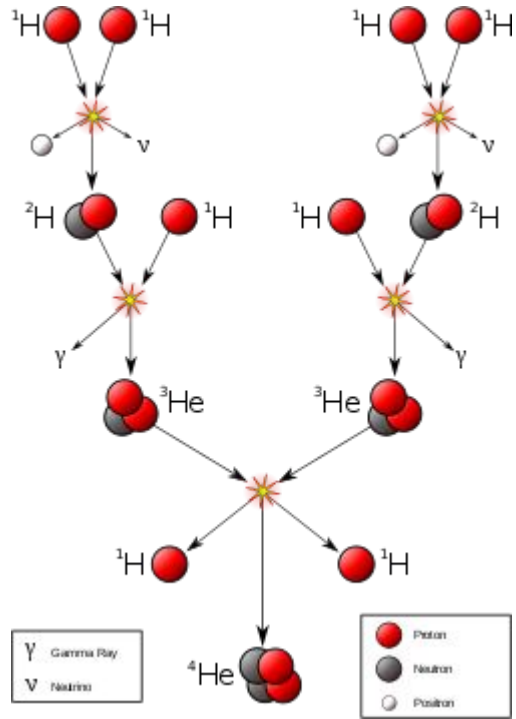
Температура

<b>Core Temperature:</b>	$1.5 \times 10^7$ K	$2 \times 10^8$ K	$7 \times 10^8$ K	$3 \times 10^9$ K	$1 \times 10^{11}$ K
<b>Primary Nuclear Reaction:</b>	$^1\text{H}$ fusion	$^4\text{He}$ fusion	$^4\text{He} + ^{12}\text{C}$ $^{12}\text{C} + ^{12}\text{C}$ $^{12}\text{C} + ^{16}\text{O}$	Proton–neutron exchange reactions	Multiple neutron captures
<b>Elements Formed:</b>	He	C, O, Ne, Mg	Na, Si, S, Ar, Ca	Fe, Ni	Elements with $Z > 28$

Основная ядерная реакция

Формирующиеся элементы

# Термоядерные реакции





# Драгоценный 79й



Золото очень редкий элемент – он не образуется входе обычных термоядерных реакций.

